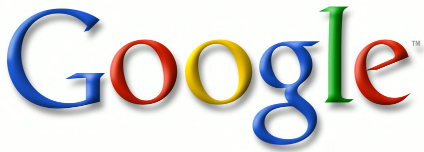
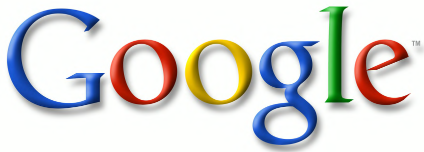
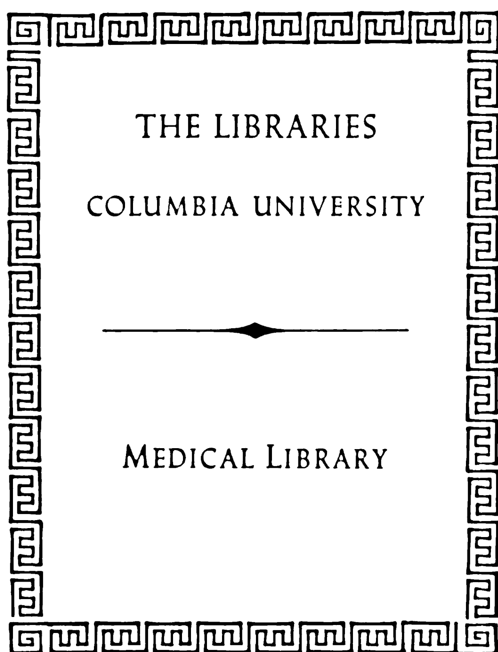

Google







JOURNAL DE RADIOLOGIE

JOURNAL

DE

RADIOLOGIE

PUBLIÉ SOUS LE PATRONAGE DE LA

Société belge de Radiologie

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. BÉCLÈRE (Paris), BELOT (Paris), BIENFAIT (Liége), CORIN (Liége), D'HALLUIN (Lille), DUPONT (Bruxelles), P FRANÇOIS (Anvers), GOBEAUX (Bruxelles), HARET (Paris), ÉT. HENRARD (Bruxelles), KAISIN (Floreffe), LEJEUNE (Liége), PENNEMAN (Genval),

RÉDACTEURS

Dr J. De Nobele
Professeur à l'Université de Gand

Dr J. Klynens
Radiologiste à Anvers

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION

Dr L. Hauchamps
Directeur du Laboratoire de Radiologie
des hôpitaux de Bruxelles

VOLUME XI — ANNÉE 1922

BRUXELLES

IMPRIMERIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE (Soc. An.)

34, Rue Botanique, 34 — Tél. B. 116.49

LA DOSIMÉTRIE DU RAYONNEMENT X

par J. SAGET
Ingénieur E. P. C. I.

Avant d'indiquer les méthodes de mesure de la qualité et de la quantité du rayonnement X, nous nous proposons de rappeler rapidement quelle est la nature de celui-ci et comment il se comporte vis-à-vis de la matière.

On sait que le rayonnement X émis par une ampoule à cathode incandescente alimentée par un courant à haute tension rigoureusement continu est analogue au rayonnement lumineux et qu'il n'en diffère que par la grandeur des longueurs d'onde.

Le spectre lumineux visible étant compris entre des longueurs d'onde de 0,4 à 0,8 μ

$$(\mu = 10^{-4} \text{ ou } \frac{1}{10.000} \text{ cm.})$$

et le spectre de rayonnement X correspondant à 200.000 volts, étant compris entre 0,06 et 1 unité Angstrom.

$$(\text{U. A.} = 10^{-8} \text{ ou } \frac{1}{100.000.000} \text{ cm.})$$

Si l'on représente par une courbe la répartition de l'énergie dans le spectre, on sait que l'origine de la courbe correspondra à une longueur d'onde.

$$\lambda_0 = \frac{12.34}{V}$$

λ_0 étant exprimée en U. A.
et V en kilovolts.

D'autre part, le maximum d'énergie du spectre continu correspondra

$$\lambda_{\text{max.}} = 1{,}304\ \lambda_0$$

La valeur du maximum d'énergie dépendra de la différence de potentiel appliquée à l'ampoule, de l'intensité du courant qui la traverse, et du nombre atomique du corps constituant l'anticathode. D'autre part, pour des potentiels différents, les courbes sont semblables et leurs surfaces varient comme les carrés du potentiel.

Indépendamment du spectre continu ainsi défini, il y a production d'un spectre caractéristique dépendant de la nature de l'anticathode. Ce spectre sera caractérisé par des raies qui se décèleront sur la courbe précédente par des augmentations brusques d'énergie correspondant à des longueurs d'onde déterminée λ_K λ_L λ_M etc,...

Naturellement, les raies ne sont excitées que si l'intensité du spectre continu a déjà atteint une certaine valeur pour ces longueurs d'ondes particulières.

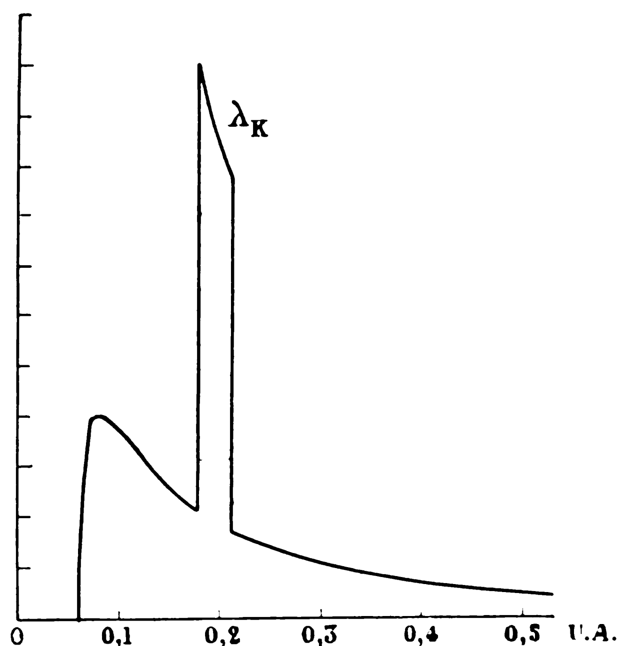


Fig. 1.

La figure 1 représente la forme générale de la courbe de la répartition de l'énergie dans un spectre de rayonnement X produit par une ampoule Coolidge à anticathode de Tungstène alimentée sur un courant continu de 200.000 volts.

*
* *

Mais dans la pratique courante, on ne possède pas d'appareils fournissant un courant continu à très haute tension. On em-

ploie, soit un commutateur tournant, qui fournit des portions d'ondes sinusoïdales, soit une bobine d'induction qui donne une forme de courant plus complexe encore. Enfin, les soupapes, les particularités mêmes de certaines ampoules compliquent encore beaucoup la forme de la courbe du potentiel appliqué entre les électrodes de l'ampoule.

Pour bien faire comprendre cette influence, on peut examiner avec quelques détails les modifications apportées à la courbe du spectre par l'utilisation d'une onde semi-sinusoïdale.

Pour cela, découpons la semi-sinusoïde par petites tranches correspondant par exemple à des $\frac{1}{1.000}$ de seconde (le courant alternatif étant supposé à 50 périodes par seconde) nous aurons ainsi notre sinusoïde découpée en dix tranches égales pendant lesquelles nous pourrons supposer que le potentiel est constant.

La figure 2 représente les cinq courbes correspondant aux cinq premiers millièmes de seconde. Les cinq dernières sont identiques et se succèdent dans l'ordre inverse.

Il est évident que la courbe du spectre obtenu sera la somme des dix courbes précédentes.

En comparant cette courbe à celle de la figure 1, on voit quelle notable différence existe dans la répartition de l'énergie, et on remarquera aussi le déplacement du maximum d'intensité vers les grandes longueurs d'onde.

Tout ceci n'est que la simplification à l'extrême du cas le plus simple. On peut concevoir la complexité des courbes spectrales qui résultent de l'emploi des sources de haute tension actuelles.

On peut donc conclure que les indications habituelles d'intensité moyenne mesurée en milliampères et de différence de potentiel maxima mesurée en centimètres d'étincelle équivalente ne peuvent être un moyen de comparaison pour des ampoules fonctionant sur un courant continu haute tension, mais qu'elles ne peuvent jamais fournir aucune indication utile quant à la qualité et à l'intensité du rayonnement X produit.

*
* *

Avant d'examiner le mode d'action du rayonnement X sur la matière, rappelons rapidement l'hypothèse de Böhr sur la constitution de l'atome.

Böhr suppose, et de nombreuses expériences le confirment, que l'atome est constitué pr un noyau central de N charges positives (N étant le nombre atomique de l'élément) entouré d'un nombre

égal de charges négatives ou électrons, se déplacant rapidement autour du noyau sur des orbites dont les rayons sont respective-

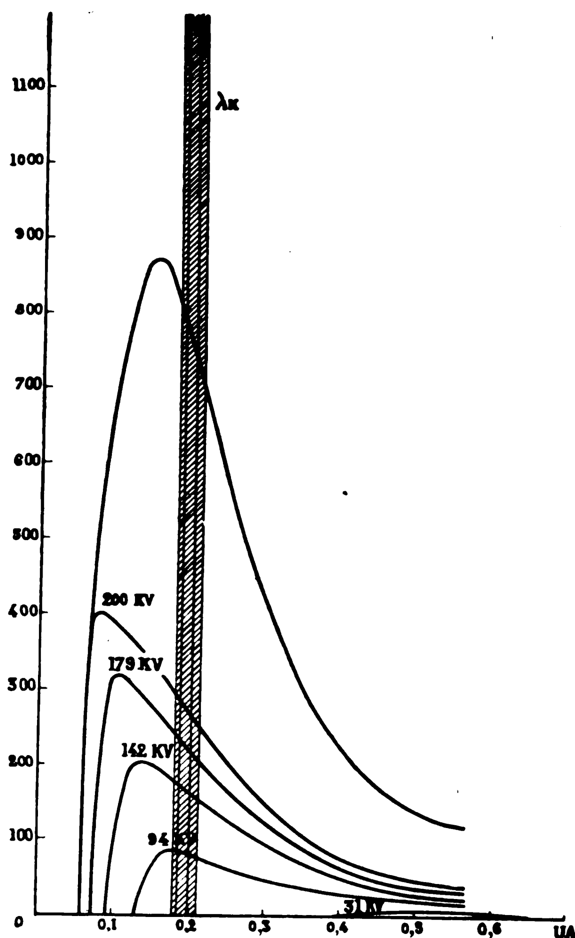


Fig. 2.

ment entre eux comme des carrés de la suite des nombres, c'est-à-dire :

1 4 ($= 2^2$) 9 ($= 3^2$) etc,...

Chacun de ces cercles est respectivement désigné par les lettres K, L, M, etc.

Chacun des électrons en mouvement est soumis à deux forces qui s'équilibrent, d'une part l'attraction due à sa charge négative

qui tend à le précipiter sur le noyau positif ; d'autre part l'action de la force centrifuge qui est dirigée en sens inverse.

Il est évident que les électrons sont maintenus d'autant plus fortement accrochés au noyau central qu'ils sont plus près de lui.

Chacune des orbites comporte un ou plusieurs électrons, la somme de ces électrons étant égale à la somme des charges positives lorsque l'élément est à l'état neutre.

Examinons ce qui se produira lorsque le rayonnement X tombera sur un atome ainsi constitué.

Le rayonnement X, comme les autres, est émis d'une façon discontinue par petites quantités d'énergie que l'on appelle des quantas. Chaque quantum possède une énergie définie par la relation d'Einstein.

$$W = eV = h\gamma$$

e désignant la charge de l'électron

$$= 4{,}774 \; 10^{-10} \text{ U. E. S. (Unités Electrostatiques).}$$

V la différence de potentiel qui crée le champ en U. E. S.

h la constante de Planck = $6{,}55 \; 10^{-27}$ erg/seconde.

γ la fréquence de la radiation

Sachant que la longueur d'onde

$$\lambda = \frac{C}{v}$$

C désignant la vitesse de la lumière = 3.10^{10} cm./sec.

***

Quel que soit le mode de propagation de cette énergie dans l'espace, lorsque ce quantum arrive dans l'atome de Böhr, il peut provoquer quelques perturbations dans le minuscule système planétaire.

Si son énergie est suffisante, il chassera un électron de l'orbite extérieure, M par exemple, et si son énergie reste suffisante, il continue sa trajectoire en agissant ainsi successivement sur d'autres atomes jusqu'à dissipation totale de son énergie. Chaque atome privé d'un électron, c'est-à-dire d'une charge négative, n'est plus en équilibre électrique ; il devient un ion positif. Au contraire, l'électron expulsé se fixe sur un atome neutre qui, acquérant ainsi une charge négative supplémentaire devient un ion négatif. C'est le phénomène de l'inonisation.

S'il existe un champ électrique, et si le milieu permet le déplacement facile des ions ainsi créés, chacun des ions positifs et négatifs se déplacera en sens inverse jusqu'à la rencontre des électrodes génératrices du champ : les ions positifs iront vers la cathode, les ions négatifs vers l'anode.

Au contact des électrodes, les charges électriques sont neutralisées par la charge électrique de celles-ci, et les atomes reviennent à l'état neutre. On peut alors constater, selon le cas, soit la décharge des électrodes si elles sont isolées, soit le passage d'un courant permanent si elles sont reliées à une source d'électricité à potentiel constant.

S'il n'existe pas de champ électrique ou si le milieu ne permet pas le déplacement des ions produits, la recombinaison se fait sur place pour ainsi dire en provoquant les phénomènes lumineux, chimiques, calorifiques ou électriques.

L'énergie de la radiation peut être suffisante non seulement pour expulser un électron du cercle M, mais aussi du cercle L ou même du cercle K. Mais alors une perturbation interne intervient, l'électron expulsé étant remplacé par un électron d'un cercle extérieur voisin avec émission d'une quantité d'énergie qui se manifeste sous forme d'un rayonnement secondaire λ_M ou λ_K émis d'après la théorie des quanta.

Ce rayonnement X nouvellement émis agit alors comme le primitif, mais il possède évidemment une énergie moindre.

*
* *

L'hypothèse de l'atome de Böhr nous permet d'expliquer le mode d'absorption du rayonnement X par les corps.

Imaginons un rayonnement X de longueur d'onde homogène décroissant progressivement, (par conséquent, dont le potentiel augmente) qui traverse un atome :

Tout d'abord, pour un potentiel faible, l'énergie de ce rayonnement sera juste suffisante pour déplacer un électron du cercle extérieur et l'énergie restante sera nulle. C'est le cas hypothétique d'une absorption complète. Lorsque le potentiel croîtra, l'énergie restante sera de plus en plus grande, l'absorpîtion diminuera donc. Mais lorsque le potentiel augmentera, il arrivera un moment où l'énergie sera juste suffisante pour déplacer un électron d'un cercle plus intérieur. A ce moment, l'énergie restante sera nulle, si le potentiel augmente encore, l'énergie restante croîtra.

On peut concevoir qu'il en est ainsi pour chacune des orbites d'électrons K. L. M., etc., c'est ce qui constitue dans les courbes d'absorption déterminées par l'expérience les discontinuités observées.

On sait que si un rayonnement homogène traverse une substance déterminée, l'intensité du rayonnement final I est donnée par la formule

$$I = I_0 e^{-\mu x}.$$

I_0 désignant l'intensité du rayonnement incident ;

e la base des logarithmes népériens (e = 2,72)

x l'épaisseur traversée.

μ le coefficient d'absorption.

d'où on déduit $\mu = \frac{2,3}{x}$ (Log I_0 — Log I).

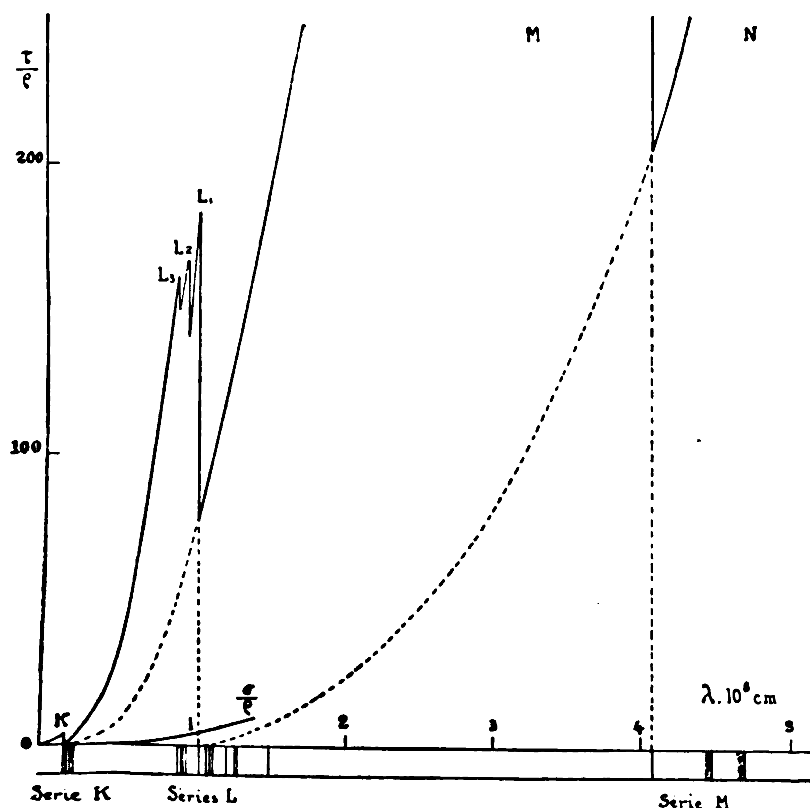


Fig. 3.

Si on désigne par ρ la densité de la substance, $\frac{\mu}{\rho}$ est le coefficient massique d'absorption indépendant de l'état physique et de la température de la substance.

On sait aussi que l'absorption totale se compose :

1° D'une partie diffusée en tous sens sous forme de rayonnement secondaire de composition analogue au rayonnement primitif (absorption par diffusion $= \sigma$).

2° D'une autre partie convertie en rayonnement de nature différente caractéristique de l'atome absorbant (absorption par fluorescence $= \tau$).

3° D'une partie irradiée sous forme de rayonnement corpusculaire ananlogue aux rayons β qui dans les gaz produit l'ionisation, et dans les solides produit un rayonnement caractéristique.

On a donc $\mu = \sigma + \tau$

et aussi $\frac{\mu}{\rho} = \frac{\sigma}{\rho} + \frac{\tau}{\rho}$

La courbe (fig. 3) représente d'une façon générale la forme du spectre d'absorption $\frac{\sigma}{\rho}$ d'un élément lourd. On y remarque les discontinuités des bandes K, L, M, N.

On remarque que la courbe du spectre global est la somme des spectres correspondant aux bandes K, L, M, etc, ce qui pouvait faire prévoir l'hpothèse précédente.

On a représenté la forme du spectre d'absorption $\frac{\sigma}{\rho}$ qui est relativement négligeable par rapport au précédent.

*
* *

MESURES D'INTENSITE DU RAYONNEMENT X

I. — MÉTHODE THERMIQUE.

Cette méthode qui est d'application générale en physique, est très difficilement utilisable dans le cas du rayonnement X.

En effet, il s'agit de mesurer des quantités d'énergie extrêmement faibles et très difficilement absorbables en de petits volumes.

Aussi, les appareils les plus sensibles, le thermomètre à air, la pile thermoélectrique, le bolomètre, malgré les dispositions ingénieuses, n'ont pas permis la réalisation d'un appareil suffisamment exact et sensible pour la mesure de l'intensité des rayonnements utilisés en radiothérapie.

II. — MÉTHODE CHIMIQUE.

Holznecht, le premier, utilisa la coloration produite sur une pastille de composition spéciale, par le rayonnement X. L'unité arbitrairement choisie est l'H. L'appareil donne des indications variables selon la pénétration du rayonnement.

Freund utilise la libératon de l'iode dans une solution iodoforme dans le chloroforme.

Schwartz indique la précipitation du calomel qui se produit quand on soumet à l'action du rayonnement une solution de bichlorure de mercure et d'oxalate d'amoniaque.

Enfin, la réaction chimique la plus employée est celle découverte par Villard : le virage au brun du platino-cyanure de Baryum.

Sabouraud et Noiré, Bordier établissent sur ce principe des quantitomètres universellement connus et employés.

Malheureusement, ces procédés rendus extrêmement pratiques par l'emploi si commode des pastilles manquent totalement de précision, dès qu'il s'agit de mesurer un rayonnement de petite longueur d'onde ; car l'effet chimique est déterminé par l'absorption de la substance. Et le platine possède sa discontinuité d'absorption K pour $\lambda = 0,152$ qui correspond environ à 81 kilovolts.

De plus l'évaluation de la teinte reste une opération délicate et sujette à l'appréciation personnelle de l'opérateur.

III. — MÉTHODE PHOTOGRAPHIQUE.

Malgré sa simplicité apparente et sa grande sensibilité, cette méthode n'offre aucune précision, même en ne l'utilisant que pour des mesures relatives et en prenant toutes les précautions pour cpérer toujours dans des conditions identques.

Kienböck a cependant proposé l'emploi d'un papier photographique au chloro-gélatino bromure d'argent, exposé et développé suivant des conditions strictement défiinies et comparé à une échelle de teintes.

Les méthodes photographiques sont, comme les précédentes, soumises à l'erreur due aux discontinuités des spectres d'absorption de l'argent et du brome qui constituent les éléments absorbants du réactif.

La discontinuité K de l'argent a lieu pour $\lambda_K = 0,483$ (25 KV)
et celle du brome $\lambda_K = 0,914$ (13,5 KV)

La méthode photographique est cependant utile, ainsi que nous le verrons ultérieurement, pour déterminer la répartition de l'intensité d'un même rayonnement.

IV. — MÉTHODE FLUOROMÉTRIQUE.

Utilise généralement la fluorescence du platino-cyanure de Baryum.

Cette méthode a été parfaitement mise au point par Guilleminot qui, dans son dernier appareil, compare la luminosité de la plage fluorescente à celle produite par un composé radioactif d'activité connue et suffisamment constante. Comme dans la photométrie usuelle, on amène les plages à l'égalité d'éclat par une variation de distance de la source radiogène. Une règle à calculer spéciale, permet de déterminer immédiatement l'intensité du rayonnement en tenant compte de la loi du carré des distances.

On peut prévoir que là aussi, le rayonnement absorbé provoquant la luminescence dépend de la longueur d'onde et que la distontinuité d'absorption amène des perturbations selon que les mesures sont faites pour une longueur d'onde plus grande ou plus petite que λ_K.

Biquard pour pallier à cet inconvénient, propose de mettre une succession d'écrans au platino-cyanure sur le trajet du rayonnement à mesurer. Il faut utiliser au minimum 8 millimètres de platino-cyanure pour absorber complètement un rayonnement usuel. Ce qui représente 40 écrans de 0,27 millimètre, épaisseur maxima que l'on puisse donner à l'écran.

On fait une mesure photométrique pour chacun des écrans et on additionne.

D'après ces mesures, un écran usuel au platino-cyanure de Baryum absorbe de 20 à 53 % du rayonnement incident et un écran de Tungstate de cadmium de 1,5 à 3 fois plus.

V. — MÉTHODE SELENIOMÉTRIQUE.

Le sélénium cristallisé possède la propriété de présenter sous l'influence des rayons X une conductibilité électrique fonction de l'intensité du rayonnement reçu.

Furstenau a construit un intensimètre basé sur ce principe.

Malheureusement, le peu de fidélité et la fragilité de la cellule de sélénium rendent l'appareil peu pratique.

VI. — MÉTHODE IONOMÉTRIQUE.

C'est la méthode de choix qui tend à supplanter toutes celles existantes. Elle est basée sur la propriété qu'ont les rayons X d'ioniser les gaz par l'émission électronique consécutive à leur absorption.

On a vu précédemment que lorsque le rayonnement X arrive dans un milieu gazeux, il se produit des corpuscules dont l'énergie W et, par suite, la vitesse, dépendent de la longueur d'onde du rayonnement, c'est-à-dire du potentiel au moment de l'émission.

Ainsi qu'il a été dit, cette énergie est déterminée par la relation des quanta $W = eV = h\nu$.

Le rayonnement corpusculaire perd toute sa vitesse et par suite son énergie dans une trajectoire sinueuse et quelconque de quelques millimètres de longueur. C'est dans cette trajectoire que ce corpuscule rencontre successivement les atomes auxquels il enlève un électron qui, à son tour, produit simultanément deux ions ainsi qu'il a été dit au début. Si ces ions sont placés dans un champ électrique de grandeur convenable, ils se déplacent vers les électrodes pour les décharger.

C'est cette décharge des électrodes que l'on mesure. D'après ce qui précède, on peut se rendre compte que l'on peut évaluer le nombre d'ions formés et par suite le courant de décharge dû à l'ionisation si l'on connaît l'énergie nécessaire pour enlever les électrons aux atomes, l'énergie du rayonnement X absorbée, étant donnée par la relation des quanta. Or, on a déterminé pour les éléments l'énergie à fournir pour enlever un électron, donc pour produire une paire d'ions.

Or, le nombre d'ions étant connu par la quantité d'électricité, on peut donc ainsi mesurer l'intensité du rayonnement en unités de travail correspondant.

Il y a lieu toutefois de remarquer qu'un champ électrique d'une certaine intensité est nécessaire pour draîner assez rapidement les ions produits. Si sur une chambre d'ionisation de volume déterminé, soumise à un rayonnement constant, on applique une différence de potentiel croissante, on remarque d'abord que le courant d'ionisation croît progressivement jusqu'à une certaine limite qui est dite : courant de saturation. Ce courant de saturation reste constant même si l'on augmente beaucoup le potentiel, il ne recommence à croître ensuite très rapidement que pour des potentiels très élevés corespondants au phénomène de l'ionisation par chocs.

Le courant de saturation est obtenu pour un champ électrique d'une centaine de volts par centimètre.

Les chambres d'ionisation étant en général remplies d'un air sec dont le coefficient d'absorption $\frac{\mu}{\rho}$ est voisin de celui des substances qui constituent le corps humain, on obtient une mesure proportionnelle à l'énergie du rayonnement absorbée par les tissu, quelle que soit la longueur d'onde employée, d'autant plus que la discontinuité d'absorption des substances envisagées est située bien au delà des longueurs d'ondes les plus grandes pratiquement utilisées.

Quantitomètre de Villard (1)

C'est le premier appareil établi pour la mesure pratique de la quantité du rayonnement X.

Il se compose essentiellement d'un électromètre à quadrants, dont les paires de quadrants sont reliées aux extrémités d'une batterie de piles d'une centaine de volts, l'une des paires de quadrants étant reliée à l'enceinte métallique externe de la chambre d'ionisation, tandis que l'autre paire est reliée à un contact isolé fixe. L'aiguille est reliée à l'électrode interne de la chambre d'ionisation, et porte une tige qui vient buter sur le contact fixe précité au maximum de déviation.

La chambre d'ionisation est constituée par une boîte métallique avec fenêtre en aluminium mince, l'électrode centrale étant constituée par une lame métallique. Le fonctionnement est le suivant :

Sous l'influence de l'ionisation, l'aiguille se charge, son potentiel augmente et elle dévie progressivement jusqu'à ce que la tige vienne buter sur le contact fixe qui la ramène instantanément au potentiel initial et le phénomène recommence.

Un dispositif électromécanique enregistre le nombre de déviations de l'aiguille : a chaque déviation correspond une certaine quantité de rayonnement X. Le nombre des déviations enregistrées donnera l'intensité du rayonnement total.

Il est regrettable qu'à l'epoque où cet appareil a paru (1908), son auteur et son constructeur ne l'aient pas perfectionné et sim-

(1) *Archives d'Electricité Médicale*, 1908, p. 692.

plifié. Il y avait là bien peu de choses à faire pour obtenir, dès cette époque, un appareil de mesure qui aurait égalé les meilleurs appareils **actuels.**

Iontoquantimètre de Szilard (1)

Cet appareil est caractérisé par un électromètre très simple constitué par une aiguille large, mince, rigide, tenue en son centre par un spiral, et reliée électriquement avec un plateau fixe auquel elle est parallèlement disposée.

Cette aiguille pivotant sur pierres est susceptible d'exécuter un mouvement de 90° autour de son axe. L'ensemble est parfaitement isolé à l'ambre et relié, par l'intermédiaire d'un câble flexible isolé soigneusement sous gaine métallique (pour éviter toute influence électrostatique externe et assurer la constance de la capacité),à la chambre d'ionisation constituée par un tube de plomb de petit diamètre avec fenêtre transparente en aluminium et tige centrale qui est en communication avec l'aiguille de l'électromètre.

Une graduation est naturellement placée devant l'aiguille, les divisions correspondent à des méga-mégaions, unité qui correspond au rayonnement capable de produire un million de fois un million d'ions (10^{12} ions), ce qui correspond à 477,4 unités électrostatiques ou 1,59 10^{-7} ampère seconde.

L'électromètre, le conducteur et la chambre d'ionisation, constituent un condensateur qui est chargé du potentiel de 500 volts environ, par rapport au sol, à l'aide d'une minuscule machine statique.

On expose la chambre d'ionisation au rayonnement à mesurer. Sous l'influence de l'ionisation, l'appareil se décharge, l'aiguille revient à sa position de départ. Il suffit de mesurer sur la graduation le déplacement de l'aiguille entre sa position initiale et sa position finale pour obtenir directement la quantité de rayons X en mégamégaions.

Connaissant le temps correspondant, on peut en déduire facilement l'intensité du rayonnement.

On pouvait reprocher à cet appareil la constitution de la chambre en plomb dont le rayonnement secondaire caractéristique fausse les mesures.

---

(1) *Archives d'Electricité Médicale*, 1914, II, p. 24.

De plus, le parfait isolement du conducteur souple était difficile à maintenir.

La maison Reiniger qui continue à construire cet appareil l'a quelque peu modifié et amélioré.

Ionomètre de Wintz

L'électromètre du type électroscope à feuille, est constitué par une feuille de métal extrêmement légère suspendue contre une lame rigide fixée verticalement.

Sous l'influence de la charge, la partie inférieure de la feuille s'écarte de la lame fixe. Un lunette permet de mesurer l'écart angulaire qui est fonction du potentiel de charge.

La chambre d'ionisation est fixée sur l'électroscope.

Pour faire la mesure, on opère à distance par visée. On fait ainsi passer un faisceau du rayonnement dans la chambre d'ionisation.

L'angle correspondant à la chute de la feuille correspond à une quantité de rayonnement donnée par un tableau d'étalonnage.

Ionomètre de Friedrich & Kronig

Cet appareil est caractérisé par son électromètre constitué par deux fils de quartz platinés fins qui s'écartent sous l'influence de la charge. Leur écartement est mesuré à l'aide d'un télémicroscope. La chambre d'ionisation montée à l'extrémité d'un câble souple est constituée par un petit cylindre en corne graphitée, avec armature centrale en graphite. Elle n'a donc aucun rayonnement caractéristique. L'ensemble est chargé par une batterie de piles donnant 200 volts.

Un condensateur additionnel peut être branché sur l'électromètre. L'augmentation de capacité qui en résulte permet une décharge plus lente, diminuant ainsi la sensibilité de l'appareil.

Ionomètre du docteur Solomon (1)

L'électromètre du type à feuille d'or possède deux sensibilités par l'emploi de deux capacités différentes. Les déplacements de la feuille se lisent sur une glace dépolie portant une échelle graduée en degrés. Un dispositif d'éclairage fournissant des

(1) *Journal de Radiologie et d'Electrologie*, 1921, p. 509.

rayons parallèles donne sur la glace une ombre filiforme de la feuille d'or.

Une minuscule machine statique permet de charger l'électromètre.

La chambre d'ionisation est constituée par un petit cylindre creux de 15 millimètres de diamètre et de 30 millimètres de long, en graphite. Il renferme une tige centrale en graphite, isolée, et reliée à l'électromètre.

Le conducteur qui relie la chambre d'ionisation à l'électroscope est constitué par un fil d'acier recouvert d'une épaisse couche isolante renfermée dans un tube de laiton rigide, dont les extrêmités sont flexibles pour faciliter l'application.

Le temps de chute de l'aiguille est inversement proportionnel à l'intensité d'ionisation, c'est-à-dire, à l'intensité du faisceau de rayons X. Pour l'étalonnage le docteur Solomon a donc choisi une source qui lui donne une ionisation bien déterminée : les rayons γ du radium ; et il définit ainsi l'unité R d'ionisation : (R = Roentgen). C'est l'ionsation produite dans la chambre d'ionisation par le rayonnement fourni pendant une seconde par un gramme de radium-élément, placé à 2 centimètres de distance et filtré par 0 m/m 5 de platine.

En pratique l'expérience a montré que :

$$1.000 \text{ R} = 5. \text{ H. (1)}$$

L'appareil, simple, robuste et soigneusement construit est d'un emploi facile. L'électromètre et le conducteur possèdent le maximum de protection contre les rayonnements parasites.

Néanmoins, comme tous les appareils précédemment décrits, il convient de les protéger par des écrans, feuille de plomb ou de caoutchouc opaque, si l'on veut éviter toute cause d'erreur.

---

(1) Il ne faut pas attribuer à cette équivalence une importance exagérée. On ne doit pas oublier en effet que l'unité H, choisie arbitrairement, est mesurée par un procédé chimique possédant un effet sélectif important.

Les mesures ainsi faites ne sont donc comparables que pour des rayons fortement hétérogènes.

Par suite, les résultats obtenus avec un rayonnement homogénéisé par l'emploi d'un haut potentiel, ou à l'aide d'une filtration, sont entachés de causes d'erreurs importantes. Dans ces conditions, faire une comparaison entre une mesure ionométrique et un virage de pastille n'a plus aucune signification.

La dose d'érythème est celle qui correspond à l'absorption par l'épiderme d'une certaine quantité de rayons X. On sait que le coefficient d'absorption dépend de la longueur d'onde. Donc, la dose d'érythème dépendra non seulement de la quantité des rayons X appliqués, mais aussi de la qualité ou plus exactement de la courbe spectrale du rayonnement utilisé.

Utilisé avec une ampoule enfermée dans une cuve en plomb épaisse, l'appareil donne, sans aucune précaution particulière, des résultats d'une grande exactitude.

Dosimètre Dauvillier

M. Dauvillier a cherché à réaliser un dosimètre qui donne directement l'intensité et non plus la quantité du rayonnement X. Il y aurait là, en effet, un résultat fort intéressant dans la pratique. Durant le fonctionnement de l'ampoule, l'opérateur aurait sous les yeux un appareil à aiguille qui lui fournirait à chaque instant l'intensité du faisceau incident, ou celle du rayonnement utilisé dans la profondeur des tissus. Il pourait donc surveiller constamment le fonctionnement de l'installation. La quantité de rayonnement serait déterminée par le temps d'application d'un rayonnement d'intensité connue.

De plus, M. Dauvillier se propose de relier la chambre d'ionisation à l'appareil de mesure par un câble souple sans protection particulière, et absolument insensible aux rayonnements parasites.

Pour obtenir ce résultat, M. Dauvillier amplifie le courant d'ionisation à l'aide d'une lampe à trois électrodes, analogue à celle utilisée en T. S. F. L'intensité ainsi obtenue est suffisante pour faire dévier un milliampèremètre à aimant de construction courante.

Il serait trop long d'insister davantage sur les multiples détails de cet appareil dont la mise au point n'est pas achevée, d'autant plus que M. Dauvillier, par de récents perfectionnements, compte supprimer la lampe et réaliser ainsi un appareil d'une extrême simplicité.

MESURE DE LA QUALITE.

Nous ne décrirons ici, ni les spectographes qui permettent d'obtenir des photographies des spectres de rayonnement X hétérogènes, ni les spectromètres qui permettent d'établir les courbes spectrales que nous avons vues précédemment.

Ce sont des appareils de laboratoire d'une théorie trop complexe pour pouvoir sortir des laboratoires très spécialisés.

Néanmoins, nous signalerons le spectrographe de Zeemann qui a été établi spécialement pour l'usage des médecins et permet d'obtenir des photographies de spectres. Les résultats que l'on

obtient ainsi peuvent satisfaire un besoin de curiosité, mais ne sont d'aucune utilisation pratique. On peut voir les raies principales du spectre, mais le fond continu du spectre n'a aucun intérêt ; il est en effet complètement défiguré par les discontinuités d'absorption de l'argent et du brome qui constituent les éléments principaux de l'émulsion photographique.

En particulier, au-dessus de 120.000 volts, les plus courtes longueurs d'onde sont très difficilement décelées.

L'interprétation des résultats donnés par les spectrographes et spectromètres est, en effet, extrêmement laborieuse et remplie de difficultés; les courbes corrigées et débarassées des nombreuses causes d'erreurs inséparables des conditions de mesures, sont, en effet, extrêmement différentes des courbes brutes fournies par les appareils.

Radiochronomètre de Benoist

Pendant de longues années les radiologistes ont mesuré la qualité du rayonnement à l'aide du radiochromètre de Benoist. Si les résultats obtenus n'étaient pas toujours en parfaite concordance, néanmoins, l'appareil suffisait aux besoins de la pratique.

Depuis l'apparition des hautes pénétrations, le radiochromètre est rentré dans l'ombre et il paraît presque oublié au moment même où son utilité serait la plus nécessaire.

Le radiochromètre était le résultat pratique des beaux travaux de Benoist sur la transparence des matières pour les rayons X. A cette époque, où la nature du rayonnement X était encore inconnue, on ne connaissait que la pénétration du rayonnement qui était « dur » ou « mou », et naturellement Benoist utilisait le rayonnement spectral continu hétérogène fourni par les ampoules, dont le potentiel maximum était bien inférieur à 100 KV.

Dans ces conditions, l'argent était trouvé aradiochroïque et l'aluminium radiochroïque.

Il s'ensuit que l'impression produite à travers un épaisseur constante d'argent serait indépendante de la qualité des rayons, alors que celle obtenue à travers une même épaisseur d'aluminium en dépend beaucoup.

La mesure de l'épaisseur de l'aluminium équivalente, dans chaque cas, à l'épaisseur constante de l'argent, permet donc d'évaluer la qualité moyenne du rayonnement.

Si, au contraire, on a un rayonnement filtré sélectivement ou riche en rayons carctéristiques, les indications sont complètement

faussées. Considérons, en effet, figure 4, les variations des coefficients d'absorption $\frac{\mu}{\rho}$ de l'aluminium et de l'argent en fonction de la longueur d'onde d'un rayonnement incident monochromatique.

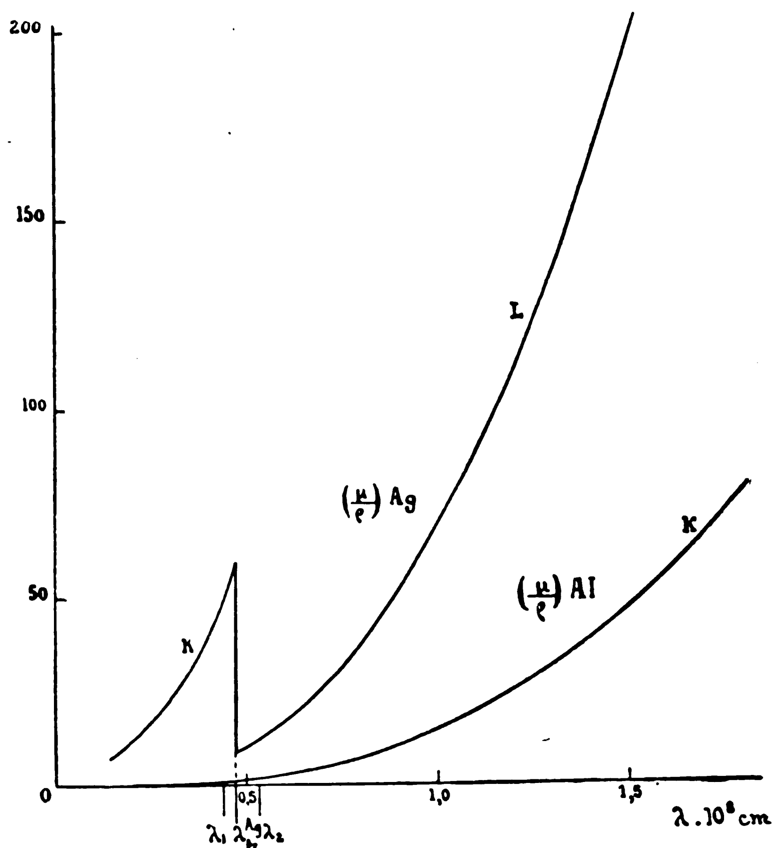


Fig. 4.

Dans le domaine spectral usuel, l'absorption dans l'aluminium est régulière (bande K). Au contraire, celle de l'argent subit une brusque discontinuité pour $\lambda_K = 0{,}485$ U.A.

Si, par exemple, on examine au radiochromomètre une radiation de longueur λ_0 un peu inférieure à λ_K elle sera intensément absorbée par l'argent et l'épaiseur d'aluminium équivalente sera très grande ; le rayonnement paraîtra très dur.

Au contraire, une radiation λ_2 un peu supérieure à λ_K sera très peu absorbée, l'épaisseur équivalente d'aluminium sera très petite et le rayonnement paraîtra très « mou ». Ainsi, un rayonnement, en réalité sensiblement identique, paraîtra tantôt très pénétrant, tantôt très absorbable.

MESURE DE L'HOMOGENEITE DU RAYONNEMENT.

On sait qu'il est avantageux en radiothérapie profonde d'obtenir un rayonnement riche en rayons de courte longueur d'onde et débarrassé des rayons de grande longueur d'onde facilement absorbable par les couches superficielles de tissus. On considère comme tel un rayonnement limité entre deux longueurs d'onde que l'on s'efforce de rapprocher autant que possible par un choix approprié de la source du rayonnement et du métal constituant le filtre.

On a vu précédemment que la loi d'absorption est donnée par la formule

$$I = I_0 e^{-\mu x}$$

On a vu d'autre part que le coefficient d'absorption μ varie avec la longueur d'onde.

On pourra donc vérifier qu'un rayonnement est homogène lorsqu'en faisant varier l'épaisseur x du filtre homogénéisateur, le coefficient d'absorption μ reste constant.

Supposons l'homogénéité obtenue, pour un faisceau incident d'intensité constante, on obtiendra une intensité I_1 après un filtre d'épaisseur x_1 ; une intensité I_2 après un filtre d'épaisseur x_2, etc.

$$\text{On a } \mu = \frac{2,3}{x_1}(\text{Log. } I_0 - \text{Log. } I_1)$$

$$\mu = \frac{2,3}{x_2}(\text{Log. } I_0 - \text{Log. } I_2), \text{ etc.}$$

Pour atteindre la limite d'homogénéisation, il suffit donc de prendre des épaisseurs croissantes de filtres et de calculer les valeurs successives de μ.

Quand une augmentation d'épaisseur ne correspondra pas à une variation de μ, on pourra considérer le faisceau comme pratiquement homogène. Pratiquement, la mesure de l'intensité est ramenée à la mesure d'une quantité déterminée reçue pendant un temps variable. Les intensités sont donc proportionnelles à l'inverse des temps de décharge correspondant à une même quantité.

On opère d'une façon plus rapide en construisant une courbe de la façon suivante :

On divise un même nombre quelconque par les temps de décharge exprimés en seconde. On prend le logarithme du quo-

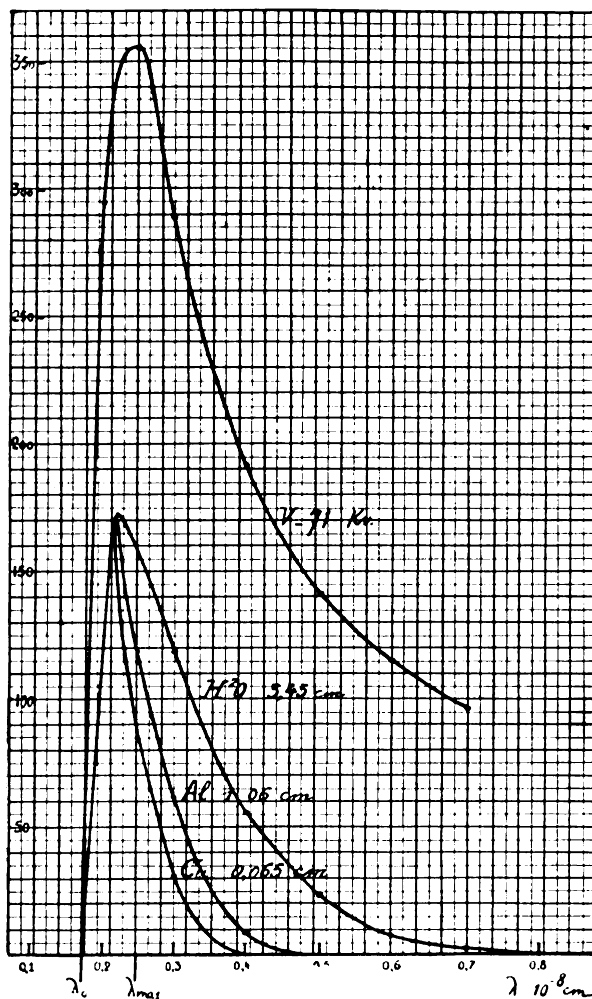


Fig. 5.

tient et on le porte en abcisse, tandis qu'on porte en ordonnée des longueurs proportionnelles aux épaisseurs des filtres essayés.

Les points d'expérience ainsi obtenus sont reliés par une

courbe continue. Le point où cette courbe devient une droite correspond à l'épaisseur minimum du filtre nécessaire pour obtenir l'homogénéisation pratique.

Naturellement, la précision de la mesure influe sur le résultat.

CHOIX D'UN FILTRE.

On vient de voir comment on déterminait l'épaisseur d'un filtre. Le choix du métal n'est pas indifférent.

La figure 5 montre, d'après M. Dauvillier, les spectres restant après filtration d'un spectre sous tension constante de 71 KV sur 3,45 d'eau, ou sur 1,06 d'aluminium ou sur 0,055 centimètres de cuivre, épaisseurs équivalentes correspondantes à une absorption de moitié pour une longueur d'onde égale λ_K du tungstène.

On voit que le spectre restant après filtration sur le cuivre est bien plus homogène que les autres.

ABSORPTION DANS LES TISSUS.

Le coefficient d'absorption dans les tissus est sensiblement le même que pour l'eau, ou pour la paraffine.

La figure 6 représente, d'après les derniers travaux, les coefficients μ et τ pour l'eau.

On y remarque l'influence prédominente du coefficient de dispersion σ qui est supérieur au coefficient d'absorption sélectif τ pour les longueurs d'onde inférieures à 0,350 U. A. (35 KV. C'est ce qui explique la part importante de la dispersion à l'intérieur du corps et la grande pénétration en profondeur pour de larges portes d'entrée.

Le coefficient d'absorption = μ efficace, mesuré au milieu d'un volume important de matière tient compte de ce phénomène de transmission par dispersion.

Pour cette raison, il est indispensable d'établir des graphiques qui établissent nettement la densité du rayonnement à l'intérieur des tissus.

Pour établir ces graphiques, Dessauer constitue une représentation du corps humain par un bac rempli d'eau (fantôme). Dans cette cuve, il place sur un réseau de fils tendus des séries de films photographiques et il expose le tout à l'action du rayonnement dans les conditions mêmes d'emploi radiothérapique. Les pellicules une fois développées, fixées, lavées, séchées, sont mesurées photométriquement. On admet que dans les limites d'exposition

employées, le noircissement est proportionnel à l'intensité du rayonnement. On en déduit les pourcentages de pénétration en profondeur, d'après lesquels on construit les graphiques.

Naturellement le pourcentage est d'autant plus élevé à une profondeur donnée que le rayonnement est de plus courte longueur d'onde, qu'il est plus homogène, et que l'ouverture est plus grande, et que la loi du carré des distances a moins d'influence par suite d'une distance d'application plus grande. Le pourcentage est évalué d'après l'intensité incidente à la surface. Cette dernière est elle-même plus forte de 12 %, que celle qui existerait dans les mêmes conditions s'il n'y avait pas d'eau en dessous. Ces 12 % supplémentaires proviennent du rayonnement dispersé par le volume d'eau sous-jacent.

Fig. 6.

Pour une raison analogue, on remarque sur ces graphiques une région où les courbes d'équipourcentage sont moins incurvées.

Il est facile de concevoir ce phénomène en considérant que le rayonnement initial décroît quand la profondeur augmente parce qu'il est absorbé par les tissus, tandis qu'au contraire, le rayonnement diffusé augmente lorsqu'on s'enfonce davantage vers le centre du volume de tissus.

Cet effet est visible sur les courbes d'intensité du rayonnement en profondeur, où l'on constate un chagement de direction à l'endroit précité.

Nous avons pensé simplifier la méthode de Dessauer en utilisant un bloc de paraffine coupé en deux parties égales entre lesquelles on insère une pellicule photographique. La pellicule étant placée verticalement et parallèlement au milieu du faisceau, on obtient ainsi une image de l'intensité du rayonnement.

La comparaison photométrique se fait avec une échelle de teintes obtenues simultanément avec des films identiques, mais placés à l'air libre à des distances convenablement calculées d'après la loi du carré des distances, de façon à obtenir les teintes correspondant aux intensités de rayonnement de 10, 20, 30 %, etc.

Ces graphiques étant obtenus, il ne reste plus qu'à les utiliser pratiquement. La difficulté est assez grande quand on opère selon la méthode des feux croisés. Il s'agit de faire parvenir dans une certaine région du corps humain une dose de rayonnement déterminée, tout en épargnant les organes voisins et la surface de la peau.

On doit donc établir d'abord des coupes en différents sens et sur ces épures, grandeur nature, chercher les portes d'entrée et la largeur des faisceaux de rayonnement qui correspondent le mieux possible aux résultats cherchés.

Il peut être pénible d'avoir à recalquer indéfiniment les graphiques; aussi a-t-on cherché à simplifier ce travail de patience. Tel est le but du Campiscope de Holfeder, constitué de transparents en gélatine colorée qui se recouvrent et cachent plus ou moins un semis de petites croix, triangles carrés et cercles de différentes couleurs correspondant à des doses variées de rayonnement.

On s'arrange pour obtenir par tâtonnements le résultat cherché. Les positions obtenues pour les transparents indiquent les orientations des feux croisés par rapport au malade.

Ce procédé nous a suggéré un dispositif plus simple très facilement réalisable. D'après les graphiques de la répartition du rayonnement en profondeur, on peut établir des transparents constitués par une série de feuilles de papier calque superposées; par exemple : 10 feuilles pour 100 %; 9 feuilles pour 90 % et 8 pour 80 % etc.

Ces feuilles sont naturellement découpées suivant les courbes d'équipourcentage.

Il suffit alors de placer plusieurs de ces transparents sur l'épure

convenablement éclairée par en-dessous et de les orienter pour obtenir la dose voulue dans la région à traiter.

Si, par exemple, cette région doit recevoir 130 % du rayonnement en surface, on devra avoir dans toute cette cette région une superposition de 13 feuilles de papier provenant de transparents orienté diversement ainsi que le fait comprendre la figure 7.

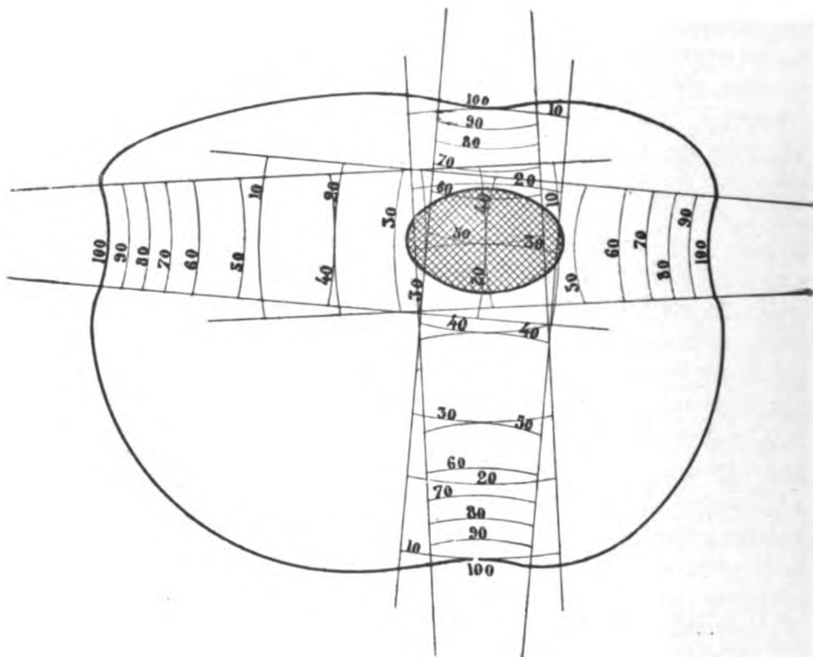


Fig. 7.

Pratiquement, il est facile d'apprécier le nombre de feuilles superposées en comparant l'opacité avec celle d'une petite échelle auxiliaire.

Nous avons passé en revue dans cette courte énumération les différents moyens dont dispose actuellement le radiologiste pour mesurer et analyser le rayonnement X très hétérogène produit par les appareillages actuels.

Les démonstrations ont été sommaires et les descriptions écourtées. Nous nous en excusons, mais nous serons heureux si nous avons convaincu notre lecteur de l'importance de la dosimétrie et de l'intérêt qu'il doit accoder aux perfectionnements incessants qui lui apportent chaque jour plus de commodités avec une précision plus grande.

LES RAYONS SECONDAIRES

par le D[r] WÉRY (Anvers).

I. — INTRODUCTION.

L'étude des rayons secondaires est extrêmement aride et difficile pour les médecins qui, en général, sont peu familiarisés avec les mathématiques. Pourtant, leur connaissance est primordiale surtout actuellement, depuis que la radiographie et la radiothérapie utilisent des tensions et des intensités de plus en plus grandes. Nous nous bornerons donc à dire le strict nécessaire de la physique des rayons secondaires, et nous envisagerons plutôt leur étude au point de vue médical et biologique. En ce faisant, nous répondrons d'ailleurs aux intentions et aux vœux de la Commission qui nous a fait l'honneur de nous confier ce travail.

Quand nous irradions un corps, une partie du faisceau incident traverse ce corps d'outre en outre; une autre partie est absorbée et se transforme en rayons fluorescents et corpusculaires; une troisième partie enfin, est diffusée. Nous aurons donc à considérer trois espèces de rayons secondaires :

1° Le rayonnement secondaire de diffusion;
2° Le rayonnement secondaire de fluorescence;
3° Le rayonnement secondaire corpusculaire.

L'étude des rayons secondaires a été faite en premier lieu par Sagnac, mais c'est aux auteurs anglais surtout que nous devons les principales notions acquises à ce sujet. C'est Barkla et Sadler qui, les premiers, ont établi la complexité du rayonnement secondaire; l'appareil dont ils se sont servis pour cette étude se compose d'une double caisse à parois de plomb (fig. 1) dans laquelle sont pratiquées quatre ouvertures : par l'ouverture 1, qui peut être agrandie à l'aide de diaphragmes, ou obturée au moyen de filtres, entre le faisceau primaire de rayons X. Il sort par l'orifice 2 pratiqué dans la paroi opposée, vis-à-vis de 1, et arrive dans une chambre d'ionisation N. Deux autres ouvertures, 3 et 4, sont également ménagées en regard l'une de l'autre, mais dans une direction perpendiculaire à l'axe du faisceau incident. Par l'ouverture

4, la caisse communique avec une seconde chambre d'ionisation M. Si nous faisons arriver un faisceau de rayons X à travers l'orifice 1, les deux électromètres sont influencés : le premier, dans la chambre N, directement par le rayonnement primaire incident, le second M, par le rayonnement secondaire émis par le volume d'air ABCD.

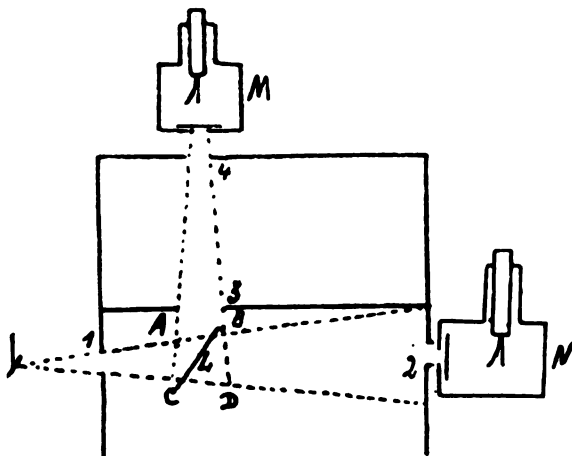


Fig. .1

Ce dispositif permet également d'étudier la dureté des rayonnements primaire et secondaire. Il suffit, pour cela, de placer un filtre devant l'ouverture 1 ; le rapport de l'ionisation obtenue sans filtration et après filtration, mesure la qualité de ces deux rayonnements. On peut, en outre, déterminer le rayonnement émis par les différents éléments chimiques, en plaçant dans l'espace ABCD, une lamelle, L, de ces éléments, Fe, Zn, Al, etc.

II. LE RAYONNEMENT DE DIFFUSION.

Si, sur un vase de verre rempli d'eau pure (fig. 2), nous projetons un faisceau lumineux, nous voyons que, seule la couche d'eau ABCD traversée par ce faisceau, s'illumine. Une partie du faisceau a donc traversé d'outre en outre le milieu liquide, tandis qu'une autre partie, A, a été absorbée. Si nous désignons par I_1 l'intensité lumineuse incidente, par I_2, l'intensité lumineuse émergente, nous pouvons très aisément calculer cette quantité absorbée, A :

$$A = I_1 - I_2.$$

Si maintenant, à l'eau de notre vase, nous ajoutons un peu de lait, c'est-à-dire, si nous transformons ce milieu transparent en milieu trouble, nous ne pourrons plus, comme précédemment, poursuivre le trajet du faisceau lumineux : la masse liquide

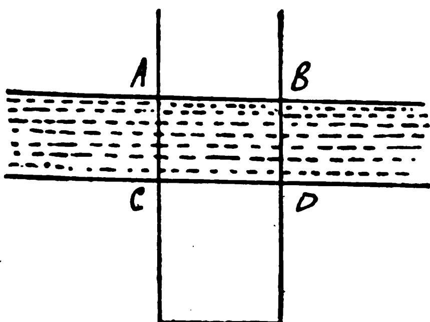


Fig. 2.

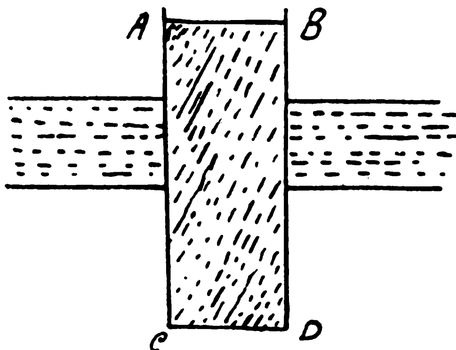


Fig. 3.

ABCD, tout entière, devient luminescente (fig. 3), parce que la lumière s'est diffusée en tous sens dans le vase. La différence $I_1 - I_2$ ne représentera plus ici, l'absorption seulement, mais l'absorption plus la diffusion :

$$I_1 - I_2 = A + D,$$

et il nous serait diffficile de répartir dans ce résultat ce qui revient à A de ce qui revient à D.

Ce phénomène de diffusion optique ne modifie en rien la nature du rayon lumineux, car, si sur le trajet du faisceau incident nous interposons des écrans différemment colorés : bleu, rouge, vert, la masse liquide sera de même colorée en bleu, rouge, vert, ce qui nous prouve que les rayons diffusés ont la même couleur, c'est-à-dire, la même longueur d'onde et, par conséquent, les mêmes propriétés que le rayon incident.

Lorsque, à l'aide des rayons X, nous irradions un corps quelconque, il se produit un phénomène absolument identique à celui de la diffusion optique ; seule, une différence capitale est à noter : c'est que, pour les rayons de Roentgen, tous les milieux, sans exception, se comportent comme des milieux troubles, tous les milieux sont diffuseurs. Le corps humain, par exemple, soumis à une irradiation, se comporte comme un milieu trouble, de la même façon qu'un nuage frappé par un rayon de soleil : une partie du faisceau incident le traversera d'outre en outre, une

autre sera absorbée, tandis qu'une troisième sera diffusée. Si nos yeux réagissaient aux rayons X, comme ils réagissent aux rayons lumineux, le corps humain irradié nous apparaîtrait comme un brouillard semi-transparent.

Les rayons diffusés se produisent au contact de toute molécule frappée par les rayons primaires : ils naissent dans le verre de l'ampoule, dans les couches d'air sous-jacentes à cette ampoule, dans le corps à radiographier et au delà de ce corps lui-même ; ils se produisent tout aussi loin que se fait la propagation du rayon primaire. Ils émettent à leur tour des rayons diffusés tertiaires et tout ce rayonnement secondaire et tertiaire se propage dans tous les sens de l'espace, d'où la dénomination de rayons *vagabonds* que leur appliquent les Alllemands. L'intensité de la répartition de ces rayons n'est cependant pas la même dans toutes les directions.

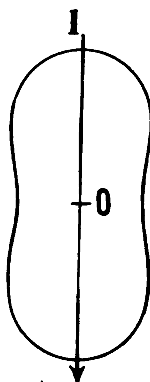


Fig. 4.

Barkla et Sadler admettent que l'on peut représenter graphiquement cette répartition par le diagramme ci-contre (fig. 4), dans lequel *o* est le centre de diffusion et I le rayon primaire incident. Nous voyons immédiatement que l'on peut considérer trois directions principales de diffusion : 1° la diffusion rétrograde : le rayon diffusé revient en arrière, suit donc un chemin inverse du rayon excitateur ; 2° la diffusion antégrade : le rayon diffusé né en *o* suit la direction même du faisceau primaire ; 3° la diffusion latérale, se faisant dans tous les sens, perpendiculairement et obliquement par rapport au faisceau incident. Ce diagramme nous montre également que Barkla et Sadler considèrent que la diffusion rétrograde égale l'antégrade, la diffusion latérale étant beaucoup moindre que celles-ci.

Crowther a établi un autre diagramme (fig. 5); il admet que la diffusion rétrograde est beaucoup moindre que l'antégrade.

Nous avons vu précédemment que la diffusion optique ne modifie en rien la nature du rayon lumineux : les rayons lumineux diffusés possèdent la même longueur d'onde et les mêmes propriétés que les rayons incidents qui les ont produits. Il en est de même pour les radiations de Roentgen, et c'est là un des caractères physiques les plus importants des rayons diffusés : ils possèdent la même longueur d'onde et, par conséquent, le même pouvoir de pénétration que le rayon primaire qui leur a donné naissance.

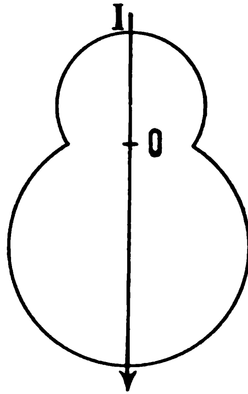


Fig. 5.

Le poids atomique du corps irradié joue un rôle indirect important dans les phénomènes de diffusion : la diffusion se produit de la façon la plus sensible dans les corps à P.A. plus élevé. Les corps à P.A. élevé émettent aussi des rayons diffusés, mais ceux-ci sont absorbés dans une proportion beaucoup plus forte et, seule une partie insignifiante du rayonnement secondaire reste perceptible, à la surface du corps surtout. Si, en effet, nous irradions à l'aide de rayons peu pénétrants un corps à P. A. élevé, c'est-à-dire, à pouvoir absorbant notable, la diffusion ne peut guère avoir d'effet, car les rayons diffusés sont absorbés dès leur naissance; si, au contraire, à l'aide de rayons pénétrants nous irradions un corps composé d'éléments à P. A. faible, le corps humain, par exemple, les rayons diffusés ne seront pas absorbés dès leur origine, mais ils pourront se propager en tous sens, à forte distance, et ils viendront ainsi affaiblir ou renforcer le rayonnement primaire excitateur. C'est là l'explication de leur importance capitale en radiothérapie.

Lorsque le rayonnement primaire est de courte longueur d'onde, comme c'est toujours le cas en radiothérapie profonde, la diffusion acquiert une importance telle, qu'elle peut devenir égale et même plus grande que l'absorption.

Krönig, à l'aide du fantôme d'eau, démontre d'une façon très élégante l'importance du rayonnement diffusé dans le calcul de la dose en profondeur. Rappelons que le fantôme d'eau est tout simplement constitué d'un récipient dans lequel on peut, par un dispositif approprié, immerger à différents niveaux une chambre d'ionisation. Rappelons encore que le pouvoir d'absorption de l'eau est égal à celui du corps humain.

Krönig et Friedrich ont déterminé la dose en profondeur par deux méthodes; ils l'on d'abord calculée à l'aide des méthodes dosimétriques anciennes, c'est-à-dire, en déterminant la dose à la surface au moyen d'un des dosimètres usuels et en calculant ensuite la dose en profondeur, au moyen de la *Halwertschichte* du rayonnement employé et de la loi du carré des distances. Ils ont ensuite déterminé cette dose en irradiant la chambre d'ionisation plongée dans le fantôme d'eau. Or, les résultats obtenus par ces deux déterminations, loin de coïncider pour des profondeurs identiques, présentent des différences énormes, ainsi que nous le montre le tableau ci-dessous.

Pour ces déterminations, Krönig et Friedrich ont utilisé le tube Coolidge avec filtre de 10 millimètres d'Al., l'anticathode se trouvant à 50 centimètres de la surface de l'eau du fantôme.

PROFONDEUR à laquelle sont faites les mensurations	Valeur de la dose profonde en *p. c.* de la dose à la surface obtenue par mensuration à l'aide de la chambre d'ionisation	Valeur de la même dose calculée par la halbwertschichte et le carré de la distance
1 cent. de profondeur . .	89 p. c.	81 p. c.
2 " " . .	87 "	63 "
4 " " . .	69 "	37 "
6 " " . .	51 "	22 "
8 " " . .	42 "	13.8 "
10 " " . .	31 "	8.4 "

Ces divergences considérables entre les résultats obtenus ne peuvent être attribués qu'à un seul facteur : l'action des rayons diffusés dont il n'est pas tenu compte dans le calcul par les méthodes anciennes, et qui, cependant, est d'importance capi-

tale, puisque les résultats obtenus peuvent varier sous leur influence de 8 à 31 %.

Une autre expérience nous rendra mieux compte encore de l'importance du rayonnement diffusé au point de vue dosimétrique. Krönig et Friedrich ont irradié la chambre d'ionisation plongée dans le fantôme d'eau : 1° en supprimant le rayonnement secondaire ;2° en utilisant ce rayonnement seul.

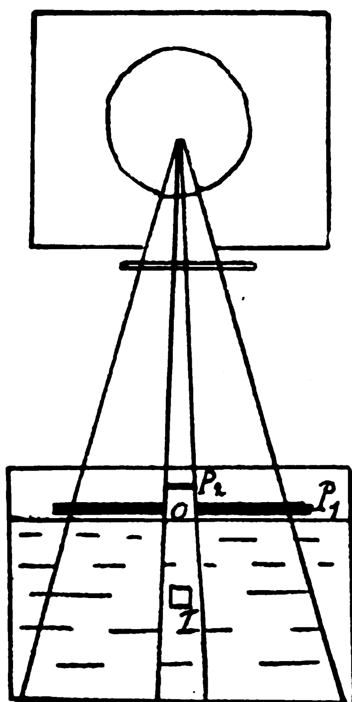


Fig. 6.

Pour arriver au premier résultat, ils ont disposé au-dessus de la surface de l'eau une plaque de plomb P. percée au centre d'un orifice *o* d'un centimètre carré de dimensions ; la cambre d'ionisation I, disposée exactement au-dessous de cet orifice (fig. 6), ne reçoit donc qu'un faisceau de rayons X excessivement étroit et le rayonnement secondaire est virtuellement supprimé, car on peut considérer comme négligeable les rayons diffusés naissant de la mince colonne d'eau sus et sous-jacente à la chambre d'ionisation.

En second lieu,pour utiliser uniquement le rayonnement secon-

daire, en supprimant le rayonnement primaire, il suffit de disposer à la surface du fantôme, juste au-dessus de la chambre d'ionisation, un petit diaphragme de plomb (P_2) d'un centimètre de côté. La chambre d'ionisation est ainsi complètement à l'abri, nous dirions presque « à l'ombre », du rayonnement primaire, et la dose, mesurée dans ces conditions, sera uniquement due au rayonnement diffusé tout comme dans l'expérience précédente, elle mesurait exclusivement le rayonnement primaire. Le tableau suivant nous montrant les résultats obtenus dans ces deux expériences, est suffisamment éloquent pour se passer de commentaires.

Les expériences sont faites avec un tube Lilienfeld placé à cinquante centimètres de distance du fantôme et avec un champ d'irradiation de 15 sur 15 centimètres. La chambre d'ionisation est immergée à une profondeur de huit centimètres.

Valeur du rayonnement primaire en p. c. du rayonnement total	Valeur du rayonnement secondaire en p. c. du rayonnement total
Rayonnement filtré à travers 3 millimètres d'Al.	
25 %	75 %
Rayonnement filtré à travers 10 millimètres d'Al.	
23,5 %	83 %
Rayonnement à travers 1 millimètre de Cu.	
31 1/2 %	82 %

Nous voyons par ce tableau que le montant des doses produites par le rayonnement diffusé constitue non seulement un pourcentage considérable de la dose totale, mais dépasse de loin la dose produite par le rayonnement direct.

Il est donc d'importance capitale, en radiothérapie profonde, de multiplier autant que possible les sources de rayons diffusés. Nous arriverons aisément, en partie, à ce but, en utilisant de larges portes d'entrée.

L'intensité du rayonnement diffusé dépend, en effet, du volume de l'organe irradié. Toutes choses égales, d'ailleurs il est évident qu'un corps ABCD diffusera plus de rayons qu'un corps A'B'C'D' de volume moindre. C'est au centre du corps irradié que la diffusion sera la plus sensible, son intensité diminuant au fur et à mesure que nous approchons des bords. Soit le corps

ABCD (fig. 7) irradié par le faisceau S; le point *a*, situé à la surface, ne reçoit guère naturellement, outre la dose du faisceau incident lui-même, qu'une quantité relativement faible de rayons diffusés, représentée par les trois flèches; nous ne considérons que le coefficient d'absorption, le point *b* devrait recevoir une dose plus petite que celle de *a*, par suite de l'absorption qui s'est produite entre *a* et *b*. Mais cette diminution est largement compensée par les phénomènes de diffusion; le point *b*, en effet, est soumis de toutes parts au rayonnement de diffusion : antégrade, rétrograde, latéral, ainsi que l'indiquent les petites flèches. Il est de toute évidence que ce point *b* recevra plus de rayons diffusés que les points *a* ou *e* et qu'il en recevra d'autant plus que le volume

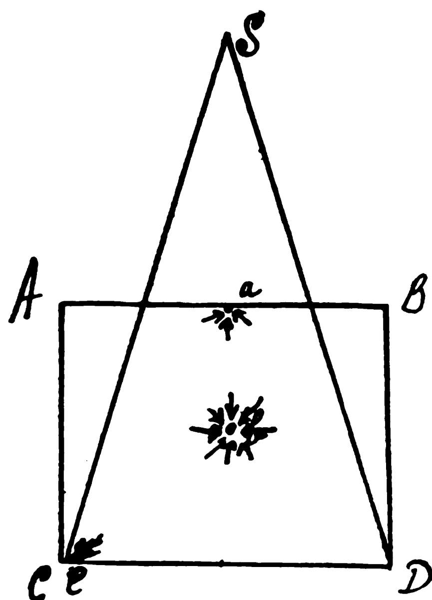


Fig. 7.

du corps irradié est grand. Or, nous pouvons, par un moyen extrêmement simple, augmenter considérablement le volume de notre champ d'irradiation; il suffit, pour cela, d'agrandir nos portes d'entrée : de deux portes d'entrée, c'est la plus grande qui correspond évidemment au volume irradié le plus grand, c'est-à-dire à la diffusion la plus considérable, par conséquent à la plus forte dose. Autrefois, la méthode de l'école de Fribourg pour le traitement des fibromes utérins comportait un grand nombre de portes d'entrée, mais de petites dimensions; la diffusion jouait dans cette méthode un rôle absolument négligeable.

La méthode de l'école de Hambourg, au contraire, ne comportait que quelques portes d'entrée, mais de grandes dimensions, et ici le phénomène de diffusion jouait un rôle considérable. La méthode de Fribourg nous semble absolument condamnée à cause de cette raison, car elle ne nous permet pas d'arriver à un quotient dosimétrique favorable. Le quotient dosimétrique représente le rapport de la dose profonde à la dose superficielle :

$$Q = \frac{\text{dose superficielle}}{\text{dose profonde}} = \frac{Ds}{Dp}$$

Plus ce rapport se rapproche de l'unité, plus il est favorable. La dose profonde sera toujours moins grande que la dose superficielle à cause de l'absorption produite dans les courbes susjacentes à la lésion à traiter, et à cause de la perte subie en vertu de la loi du carré de la distance. Mais, nous pouvons compenser ces pertes, augmenter dans de fortes limites cette dose profonde, en utilisant le plus possible le phénomène de diffusion, c'est-à-dire, en employant de larges portes d'entrée.

III. LE RAYONNEMENT FLUORESCENT.

La nature des rayons X est restée longtemps énigmatique. Leur caractère ondulatoire était soupçonné mais il ne fut démontré d'une façon rigoureuse qu'il y a une dizaine d'années par Laue. Cet auteur parvint à prouver ce caractère ondulatoire, en utilisant l'architecture moléculaire des cristaux comme réseau ; il put ainsi décomposer le faisceau hétérogène de rayons X qu'émet une ampoule, en un spectre comprenant toute une échelle de longueur d'ondes variant de 0,3 à 1,5 U. A., tout comme nous décomposons la lumière du jour en une gamme d'ondulations de longueurs allant de 7.600 à 3.800 U. A. Cette découverte capitale démontre donc que les rayons X, tout comme les rayons lumineux sont de nature ondulatoire et que tous deux peuvent être décomposés en spectre continus, les radiations ultra-violettes et les radiations molles de Roentgen étant les plus voisines les unes des autres bien que séparées encore par des différences de longueur d'onde énormes.

Mais, au spectre continu de la lumière solaire, se superpose toujours un spectre discontinu, formé des raies de Frauenhofer, et caractéristique des différents éléments chimiques. De même, sur le spectre continu des rayons X vient se superposer un spectre discontinu formé de nombreuses raies, caractéristiques de l'atome qui entre dans la composition de l'anticathode. Les raies

caractéristiques du spectre discontinu des rayons X sont assez nombreuses et on les a divisées en plusieurs séries : série K, série L, série M, etc. Donc l'identité est absolue entre la lumière et les rayons X : tous deux sont de nature ondulatoire, tous deux ont un spectre continu avec une échelle bien déterminée de longueurs d'onde, tous deux ont un spectre discontinu, caractéristique pour chaque atome déterminé. De même qu'en spectroscopie le doublet DD caractérise le sodium d'un façon indubitable, de même en roentgenspectroscopie, le Pt, le Tu, etc., qui entrent dans la composition de l'anticathode sont définis par un spectre discontinu, fixe, caractéristique, invariable.

C'est précisément ce spectre discontinu, spécifique de chaque atome, qui correspond aux rayons fluorescents dont nous allons étudier les caractères.

Rayons caractéristiques et rayons fluorescents sont des synonymes et nous pourrions peut-être y ajouter une troisième dénomination : celle de rayons de résonnance.

Pour justifier le premier terme, celui de rayons fluorescents, ayons de nouveau recours à quelques notions d'optique, comme nous l'avons fait déjà pour les rayons diffusés. Nous connaissons la loi de Stokes, qui régit les phénomènes de phosphorescence et de fluorescence, cette dernière n'étant qu'un cas particulier de la phosphorescence. La lumière provenant de la phosphorescence est toujours moins réfrangible que la lumière excitatrice Nous pouvons formuler cette loi d'une autre façon en disant que les rayons de phosphorescence et de fluorescence ont une longueur d'onde plus grande que leurs rayons excitateurs.

Si, sur la surface d'un liquide fluorescent, nous faisons tomber un spectre solaire, nous remarquerons que le liquide s'illuminera vivement au niveau des régions violettes du spectre, cette luminescence diminuant au fur et à mesure qu'on se rapproche du rouge, c'est-à-dire, des grandes longueurs d'onde.

Si nous faisons tomber un faisceau lumineux sur un récipient contenant une solution de fluorescéine, nous observerons une belle fluorescence jaune-verdâtre. Si, sur le trajet du faisceau incident, nous intercalons des écrans colorés en rouge ou en jaune, nous ne provoquerons aucune fluorescence, alors que l'interposition d'écrans bleus ou violets donne, au contraire, une fluorescence très marquée. Une fois de plus, nous voyons que seuls les rayons à longueur d'onde plus courte que celle de la lumière jaune-verdâtre de la solution de fluorescéine excitée, ces rayons seuls provoquent la fluorescence.

Supposons maintenant que nous irradions un corps simple, une lame d'argent, par exemple,à l'aide de faisceaux homogènes de rayons X de longueur d'onde de plus en plus courtes. Au fur et à mesure que les longeurs d'onde deviennent plus petites, l'absorption par la lame d'Ag. diminue; nous pouvons représenter ce phénomène par la courbe CD du schéma ci-dessous (fig. 8). Mais, brusquement, pour une longueur d'onde déterminée, λ, du faisceau excitateur, nous remarquons que l'absorption fait un saut considérable, indiqué par notre schéma par DE, pour diminuer ensuite à mesure que les rayons deviennent plus pénétrants

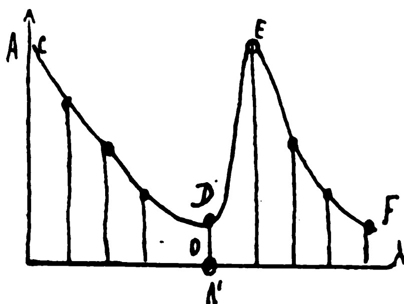


Fig. 8 (d'après Voltz).

encore. Cette augmentation brusque de l'absorption sous l'influence de l'excitation pour une longueur d'onde déterminée,correspond à une absorption sélective pour l'argent, d'une partie du faisceau primaire; nous voyons à ce moment apparaître une nouvelle espèce de rayonnement X, un rayonnement secondaire dont la longueur d'onde est plus grande que celle du rayonnement excitateur. Pour déclancher la production de ce rayonnement secondaire, nous avons dû employer un rayonnement de longueur d'onde suffisamment courte, les rayonnements précédents étant inactifs à cause de leur trop grande longueur d'onde. La comparaison de ce phénomène avec le phnomène de fluorescence que nous produisons avec la fluorescéine s'impose à notre esprit; nous voyons donc que la dénomination de rayons fluorescents donnée à ce rayonnement X secondaire est entièrement justifiée puisque tout comme les rayons lumineux, les rayons X obéissent à la loi de Stokes.

Pour chaque élément simple,il existe plusieurs longueurs d'onde critiques, pour chacune desquelles le pouvoir d'absorption augmente brusquement et qui correspondent à l'émission d'un

rayonnement fluorescent. Ainsi que nous l'avons déjà dit, on connaît bien jusqu'à présent trois séries de rayons fluorescents, les séries K,L et M. De ces trois séries, K a les longueurs d'onde les plus courtes, M les plus longues et L les intermédiaires (fig. 9). Chacune de ces séries comprend à son tour plusieurs raies très voisines les unes des autres correspondant à des longueurs d'onde différentes, mais très proches pour les subdivisions d'une même série. Ce bref aperçu suffit pour nous faire entrevoir combien est compliquée l'étude du rayonnement fluorescent.

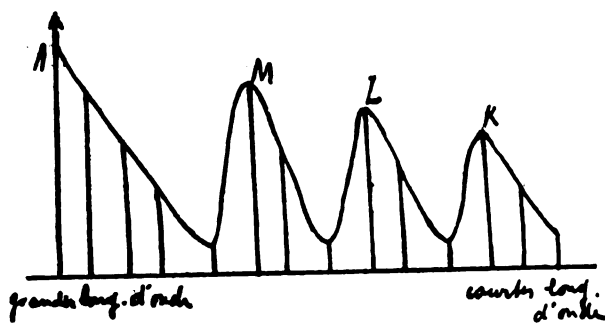


Fig. 9 (d'après Voltz).

Il existe une relation étroite et simple entre le type de radiations fluorescentes et le P. A. de l'élément irradié : la longueur d'onde des radiations fluorescentes propres à un atome est d'autant plus courte que le poids atomique est élevé. Si chaque atome n'émettait qu'une seule espèce de radiations fluorescentes et si nos yeux, au lieu d'être sensibles à la lumière du jour l'étaient aux rayons X, nous pourrions reconnaître immédiatement chaque atome irradié : chaque corps simple émettrait une radiation propre, caractéristique, reconnaissable à sa longueur d'onde, c'est-à-dire à sa couleur ; nous verrions les éléments à P. A. léger émettre, par exemple, des radiations rouges, jaunes et les éléments à P. A. élevé des radiations violettes. C'est à cette propriété que les rayons fluorescents doivent leur dénomination de rayons caractéristiques. De même que tout corps possède son spectre optique nettement défini, de même chaque corps simple est, en roentgenspectroscopie défini par ses raies caractéristiques. Ces raies sont une émanation directe de l'atome ; la structure moléculaire n'a aucune influence sur leur production, chaque atome d'une molécule émettant dans le spectre X, pour son propre compte, ses bandes caractéristiques.

A ces deux dénominations classiquement admises de rayons fluorescents et de rayons caractéristiques sous lesquels on désigne le rayonnement secondaire qui nous occupe, il serait peut-être possible d'ajoindre un troisième synonyme : celui de rayons de résonance.

Nous pouvons, en effet, comparer à la résonance acoustique, la production de nos rayons fluorescents. Si l'on fait entendre devant un instrument de musique une note qu'il peut rendre, il vibre spontanément et cette note est renforcée ; ainsi, en chantant devant un piano, on fait résonner les cordes correspondant aux sons que l'on émet.

De même, lorsqu'on excite un corps avec un rayonnement X approprié, ce corps émet un rayonnement secondaire de résonance, qui renforce le rayonnement primaire.

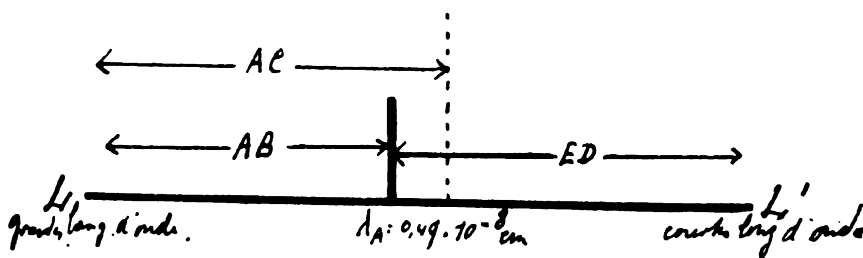


Fig. 10.

Le schéma ci-dessous (fig. 10), emprunté à Voltz, nous représente ce fait d'une façon très suggestive. Sur la ligne des longueurs d'onde LL', considérons en un point x la longueur d'onde, λ_A, de l'argent (0,49 U. A.). Aussi longtemps que nous tâchons d'exciter le rayonnement secondaire caractéristique de l'argent à l'aide des longueurs d'onde comprises dans le domaine AB, c'est-à-dire, à l'aide des longueurs d'onde situées en deça de λ_A, donc plus grandes que celles-ci, nos efforts restent vains.

La loi de Stockes, d'ailleurs, nous apprend qu'il ne peut en être autrement.

De même, si nous employons les radiations du domaine ED, la quantité de rayons caractéristiques produits est excessivement minime. Mais si, au contraire, nous utilisons les radiations comprises dans le domaine AC, nous faisons vibrer, résonner s'il nous est permis de nous exprimer ainsi, notre lame d'argent qui émet un rayonnement secondaire fluorescent très prononcé. Une lame d'argent irradiée, se comporte donc tout comme un

résonnateur de Helmholtz qui ne devient actif que pour un son déterminé : ce n'est qu'à l'aide de certaines longueurs d'onde bien définies, bien caractérisées, qu'ont peut lui faire produire le rayon de résonance qui renforcera le rayon incident.

Des considérations physiques qui précèdent,nous pouvons conclure que l'action des rayons fluorecents sur l'organisme humain sera à peu près négligeable. Nous avons vu, en effet, que ces rayons ont longueur d'onde d'autant plus courte, donc sont d'autant plus pénétrants,que l'atome irradié à un poids atomique plus élevé. Les substances dont le P. A. est inférieur à 27 émettent un rayonnement caractéristique absolument négligeable. Or, le corps humain est constitué en majeure partie d'éléments à P. A. faible : H : 1, — C : 12, — N : 14, — O : 16. Les éléments à P. A. plus élevé, Fe, Ca ,etc., n'entrent que pour une petite part dans la constitution des tissus. Il s'ensuit qu'au point de vue thérapeutique, dans l'état actuel de la science, les rayons fluorescents ne présentent aucun intérêt, car les plus durs d'entre eux n'arrivent pas à traverser une couche de tissu humain d'un centimètre. Mais il n'en serait plus de même si nous parvenions à introduire dans l'intimité de nos tissus des éléments à P. A. atomique, élevé, c'est-à-dire, des radiateurs efficaces.

Bien avant qu'on ne connût la nature complexe des rayons secondaires, on avait déjà introduit au contact de carcinomes de l'œsophage, du collargol ou d'autres substances métalliques en suspension, et on avait irradié ces tumeurs par l'extérieur. Ces méthodes n'ont pas donné les résultats qu'on pouvait en espérer, mais elle n'ont probablement pas dit leur dernier mot et des recherches dans cette voie ouvriront peut-être des horizons nouveaux en radiothérapie. A ce point de vue, il serait peut-être profitable de s'inspirer du nouveau *modus faciendi* de la radiumthérapie, c'est-à-dire, de l'acupuncture radiumthérapique. Jusqu'à présent, le radium s'attaquait avec succès à de petites tumeurs, mais, dès qu'il s'agissait de tumeurs plus ou moins grandes, il restait sans efficacité à cause du manque d'homogénéité du champ irradié.

En effet, un tube de Ra introduit au milieu d'une tumeur, produit la destruction totale et brutale des cellules de la couche avec laquelle il entre en contact ; dans une couche plus éloignée il provoque non plus la nécrose, mais il amène la sclérose des tissus, agissant ainsi a la façon des rayons X ; dans des couches plus éloignées encore, son action est non seulement

inefficace, mais elle devient franchement malfaisante, car la dose reçue dans ces couches est une dose excitante donnant un coup de fouet au développement des cellules de la tumeur. C'est pour parer à ces graves inconvénients que les radiumthérapeutes ont imaginé, dans ces derniers temps, d'implanter de centimètre en centimètre dans le tissu malade des aiguilles radifères qui rendent ainsi tout à fait homogène le champ d'irradiation. Cette ingénieuse méthode semble, par sa logique incontestable, appelée à un grand avenir; sans aucun doute, bien des tumeurs resteront inabordables à l'acupuncture, mais les tumeurs accessibles seront assurément heureusement influencées. En s'inspirant de cette méthode, il serait peut-être possible de tirer parti du rayonnement fluorescent.

Les essais thérapeutiques faits antérieurement en introduisant du collargol ou tout autre métal dans l'intérieur de l'œsophage ou de l'utérus cancéreux devaient échouer pour les mêmes raisons qui avaient tenu la radiumthérapie en échec: le champ d'action était trop limité. En effet, les rayons fluorescents les plus pénétrants que nous puissions obtenir à l'aide des meilleurs radiateurs sont absorbés par des couches de tissu de moins d'un centimètre d'épaissur. Mais, si l'on parvenait à réaliser pratiquement l'introduction dans les tissus de radiateurs multiples, disposés à de faibles distances les uns des autres, peut-être le problème de la radiothérapie par les rayons fluorescents avancerait d'un grand pas. Du seul point de vue théorique, l'idée paraît absolument défendable et sa réalisation pratique nous amènerait peut-être une utilisation rationnelle du rayonnement fluorescent.

IV. — LE RAYONNEMENT CORPUSCULAIRE (rayons β).

Ce rayonnement étant suffisamment connu, nous serons particulièrement brefs à son sujet.

Les conceptions modernes de l'atome nous montrent celui-ci comme constitué d'un noyau central, pondérable, chargé positivement, autour duquel gravitent en une ou plusieurs orbes un nombre variable d'électrons négatifs. Le nombre de ces électrons correspond au nombre atomique de l'élément. Les charges électriques de la masse centrale d'une part, des électrons d'autre part, s'équilibrent, de façon à rendre l'atome électriquement neutre. Nous connaissons tous la comparaison classique de ce système avec le système solaire avec lequel il présente tant d'analogie.

Si un corps est irradié par les rayons de Roentgen ou d'un corps radio-actif, les atomes sont soumis à des impulsions électro-magnétiques et il peut se produire qu'un électron soit arrivé à une phase de sa gyration telle que l'impulsion électro-magnétique le jette hors de son orbite dans le sens centrifuge; en d'autres termes, que la force centripète qui oblige l'électron à graviter autour du noyau central soit brisée. Cet électron désorbité, rencontre dans sa nouvelle course les atomes voisins, qu'il frise, qu'il choque et il est ainsi dévié de sa course, il chemine en zig-zag : sa vitesse en est évidemment diminuée et l'énergie qui y était incorporée diminue ainsi peu à peu pour se perdre enfin complètement.

Cette énergie, dépensée de cette façon, ne l'est pas en pure perte : ce n'est pas un perte, c'est une transformation d'énergie qui se traduit au sein des corps irradiés par toute une série de phénomènes : ionisation, action chimique, action thermique, effets de fluorescence. L'absorption des rayons X dans la couche sensible de nos plaques photographiques, par exemple, détermine l'action chimique qui nous est bien connue; dans les tissus humains l'irradiation amène des modifications profondes résultant des phénomènes électrolytiques et thermiques dus à la transformation de la force cinétique de l'électron libéré par le choc contre les molécules des tissus.

La vitesse des électrons désorbités dépend uniquement de la qualité des rayons excitateurs : les rayons β sont d'autant plus pénétrants que le rayonnement qui les engendre est dur. C'est la raison pour laquelle les rayons β engendrés par les corps radio-actifs sont beaucoup plus pénétrants que ceux provenant des rayons X, les rayons γ du radium étant plus pénétrants que les rayons X.

Quant à l'intensité des rayons β, elle dépend de l'intensité du rayonnement excitateur et du P. A. de l'élément irradié.

Il y une tendance actuelle à attribuer aux rayons β, toutes les propriétés biologiques des rayons X; on pourrait croire que les rayons fluorescents naissent à côté des rayons corpusculaires, qu'une partie du rayonnement primaire est absorbée et transformée en rayons fluorescents, une autre partie étant transformée en rayons β. Mais, on peut aussi admettre que *tout le rayonnement* absorbé se transforme en radiations corpusculaires dont une partie se transforme ensuite en rayons caractéristiques. Dans ces conditions, la partie du rayonnement absorbée dans les tissus se transformant immédiatement en rayons β on doit bien leur attribuer tous les effets biologiques des rayons X.

Quoiqu'il en soit, les électrons de l'ampoule de Roentgen, au contact de l'anticathode se transforment en rayons X et ceux-ci, à leur tour,se transforment au sein des corps irradiés en électrons : c'est là, certes, un bien curieux phénomène de réversibilité.

V. — MOYENS DE PROTECTION

Ainsi que nous l'avons vu, les rayons primaires émettent des rayons secondaires diffusés au contact de tout atome qu'ils rencontrent ; c'est dire combien sont nombreuses les causes de diffusion : le verre de l'ampoule, non seulement dans l'hémisphère cathodique, mais encore dans l'hémisphère anticathodique, l'air ambiant, le corps du malade, tous les objets se trouvant dans le laboratoire, sont autant de centres d'émission de rayons diffusés. Il nous est arrivé à plusieurs reprises, d'observer un écran au platino-cyanure de baryum placé au second étage de la maison où se trouve notre laboratoire ; cet écran s'illuminait d'une façon manifeste et cela dans des conditions absolument normales de technique radiographique, c'est-à-dire, l'ampoule ayant son faisceau de rayons X dirigé vers le bas, donc en sens absolument opposé à celui où nous tenions notre écran.

Le radiographe, à moins qu'il ne prenne des précautions particulières, est donc exposé non seulement aux dangers du rayonnement primaire, mais encore, et surtout, à ceux du rayonnement secondaire ; il est comme plongé dans un bain de rayons secondaires qui le frappent de partout : d'en haut, d'en bas, d'avant, d'arrière, de tous côtés.

Il est aisé de se préserver du rayonnement primaire qu'on peut facilement limiter, mais il est bien plus difficile de se protéger contre les rayons diffusés qui sont ubiquitaires. Et, de nos jours, avec les appareils à rayonnement ultra-pénétrant dont nous disposons, les dangers de ce rayonnement secondaire deviennent de plus en plus grands et l'obligation de se protéger est impérieuse. Deux procédés sont préconisés à l'heure actuelle :

1° Le captage du rayonnement secondaire tout près de sa source, c'est-à-dire l'enveloppement complet de l'ampoule par une substance opaque aux rayons, tel que Pilon le préconise pour son appareil de radiothérapie profonde : cuve de plomb de plusieurs millimètres d'épaisseur et bain d'huile isolateur dans lequel l'ampoule est plongée. La protection réalisée est absolue, mais ce système de protection n'est applicable qu'avec l'ampoule Coolidge seule.

2° Le second mode de protection contre le rayonnement diffusé consiste à isoler le personnel, soit dans une cabine, soit dans une pièce adjacente imperméable aux rayons X. La cabine a été fort en honneur jusque dans ces derniers temps et elle présentait certes de grands avantages : l'ampoule restant libre de toute enveloppe, donnait les plus grandes garanties de bon fonctionnement, était aisément manipulable et facilement observable. Mais actuellement, par suite du grand développemnt pris par la radiothérapie profonde, il devient difficile d'héberger le personnel dans une cabine nécessairement peu spacieuse et qui, par surcroît, constitue un objet de grand encombrement. C'est pour obvier à cet inconvénient que l'on isole le personnel et les appareils dans une pièce adjacente, imperméable aux radiations. Un facteur capital intervient ici aussi pour la protection ; c'est la distance : il suffit que nous nous rappelions que l'intensité du rayonnement est inversement proportionnelle au carré de cette distance pour que nous nous rendions immédiatement compte que ce mode de protection ne nous trahira jamais. La preuve la plus éloquente nous en est fournie par l'étude des résultats de mensurations dosimétriques faits par l'ingénieur Janus dans un laboratoire de Munich. L'appareil employé était un appareil symétrie donnant 37 centimètres d'étincelle équivalente avec ampoule auto-durcissante à l'eau bouillante. Il a trouvé que, dans ces conditions, la dose d'érythème était atteinte :

latéralement de l'ampoule, à deux mètres de distance, en 1406 heures.

dans l'axe de l'anticathode, à deux mètres de distance, en 648 heures.

dans l'axe de la cathode, à deux mètres de distance, en 182 heures.

avec un angle de 45° avec le col cathodique, à deux mètres de distance, en 750 heures.

avec un angle de 45° avec le col anticathodique, à deux mètres de distance, en 800 heures.

à un mètre, derrière une paroi protectrice de deux millimètres de plomb en 14,900 heures.

à 6,20 mètres en 14,900 heures.

à 21 1/2 mètres en 1,914,000 heures.

De l'examen de ces chiffres, l'auteur affirme, avec raison, que la distance joue un rôle capital dans la protection et que, grâce

tion de vastes locaux où le meilleur moyen de protection, c'est-à-dire la distance, serait en honneur.

Nous pouvons donc conclure que, pour la pratique de la radiothérapie profonde, il faut disposer de locaux spacieux et ne jamais héberger à la fois dans la même pièce, le malade et le personnel; nous devons à ce sujet stigmatiser les administrations publiques qui forcent les radiographes à exercer leur profession dans des locaux exigus où ils sont exposés aux plus grands dangers; elles devraient prêcher l'exemple et mettre à leur disposition de vastes locaux où le meilleur moyen de protection, c'est-à-dire, la distance, serait en honneur.

PHOTOGRAPHIES RŒNTGÉNIENNES ET POINTS D'IMPACT

par le Dr Maurice D'HALLUIN
Professeur suppléant à la Faculté Libre de Médecine de Lille.

La photographie d'un objet est la reproduction de son image grâce aux rayons lumineux qu'il réfléchit.

En radiographie, nous obtenons des silhouettes, c'est-à-dire, les contours d'ombres portées. Mais les silhouettes rœntgéniennes diffèrent des silhouettes que l'on peut obtenir avec les radiations visibles, car elles présentent des détails structuraux nous révélant et les variations d'épaisseur, et les différences de composition chimique.

Est-il possible, en utilisant les radiations des ampoules de Crookes d'obtenir non plus des silhouettes, mais des images représentant l'aspect extérieur des objets, et, par conséquent, de véritables photographies roentgéniennes ? Oui ; mais il faut recourir à un artifice qui consiste à remplacer l'objectif par une plaque métallique percée d'un petit trou. Ce dispositif connu sous le nom de sténopé, dédaigné à tort par les amateurs de la chambre noire, offre aux radiologistes le moyen d'obtenir de curieuses photographies que nous appelons *roentgéniennes* pour les distinguer des images des objets obtenues avec les radiations visibles.

Tout corps frappé par les rayons X, émet des rayons dits secondaires. Il devient donc en fait une source de radiations invisbles et son image doit se reproduire sur la plaque photographique, si, au moyen du sténopé, on canalise vers elle les radiations émises. Etant donné ce que l'on sait des radiations secondaires, il semble possible d'obtenir des impressions d'intensité variable suivant la composition chimique de l'objet. La tentative que nous avons faite fut, il est vrai, un échec, mais une persévérance plus grande doit mener au succès, car, dans un article paru dans l'*Avenir-Médical* et le *Journal de Radiologie*, t. III n° 5, Aug. Lumière signale qu'en essayant de reproduire avec un sténopé l'image de la paroi d'une ampoule

Crookes, il a obtenu en même temps l'image d'une portion du support frappé par les rayons X.

En cherchant à obtenir la reproduction d'objets sources de rayons secondaires, on joue la difficulté, mais il est facile d'obtenir des photographies roentgéniennes des sources intenses de rayons X, que constituent les anticathodes. On enregistre ainsi l'étendue de la surface où naissent les rayons X, et l'on voit que, si le point d'impact donne une impression centrale très accusée, la masse de l'anticathode est le plus souvent dans son ensemble une source notable de rayons X. La manière d'opérer, assez semblable à celle indiquée par Coolidge, est des plus simples. On prend une large feuille de plomb, d'au moins trois millimètres d'épaisseur. Une aiguille de 5 à 6 dixièmes de millimètre de diamètre est enfoncée dans un bouchon bien verticalement par rapport à une surface plane. Ce bouchon étant placé sur le plomb et l'aiguille étant coupée au ras des deux surfaces du bouchon, on frappe un coup sec avec un marteau. L'aiguille perfore le plomb. On la retire, on abrase les bavures. Le sténopé est fabriqué.

Veut-on avoir de l'anticathode une image grandeur naturelle ? L'ampoule étant à 24 centimètres du trou, on met la plaque sensible à 24 centimètres du plomb. Si l'on désire une image demi-grandeur, en conservant la même distance anticathode-plomb de 24 centimètres, on met la plaque à 12 centimètres. On la place, au contraire, à 36 centimètres, ou même à 48 centimètres, si on cherche les images plus grandes que nature qui ont un intérêt tout particulier.

Que nous montrent ces photographies rœntgéniennes d'anticathode ?

Prenons une ampoule Chabaud. On voit nettement se dessiner sur la plaque la forme caractéristique de l'anticathode. Au centre, une réduction intense du sel d'argent indique la forme du point d'impact : sphérique, homogène, de petite dimension. Le reste de la surface anticathodique est d'une teinte beaucoup plus claire et représente l'image des striations et des défauts que l'on aperçoit, d'ailleurs, à l'œil nu en regardant l'anticathode.

Si l'on opère avec un Coolidge, on obtient une reproduction exacte de la masse de l'anticathode et une différence de tonalité des plus nette est observée entre l'image de la partie tungstène et celle de la partie molybdène. Il s'agit donc, on le voit

par ces deux exemples, de *véritables photographies* (1) (inscription par la lumière), mais elles sont obtenues dans ces cas avec des radiations *invisibles* traversant aisément le double de papier qui protège la plaque contre l'action de la lumière .

Peut-on, par cette méthode, *mesurer les dimensions du point d'impact,* comme l'a proposé Lumière ?

Nous ne le croyons pas. Ces dimensions dépendent du temps de pose. On comprend fort bien que la cathode concentre en un petit point le faisceau cathodique, mais ce faisceau très dense au centre, s'étale plus ou moins à la périphérie. Les rayons périphériques, sont moins nombreux, mais à la longue ils impressionnent visiblement la plaque photographique. Avec une ampoule allemande, nous avons fait des photographies rœntgéniennes en posant cinq minutes, dix minutes, quinze minutes. On voit nettement que les dimensions de la tache centrale représentant le point d'impact augmentent avec la durée de temps de pose (2). La méthode ne permet donc pas, même en faisant les corrections nécessitées par les dimensions du trou, d'apprécier les dimensions du point d'impact.

La finesse du foyer peut seulement être évaluée par des moyens indirects. Il faut radiographier des tests plus ou moins éloignés de la plaque et déterminer à quelle distance disparaissent les détails structuraux. Nous avons employé des toiles métalliques et comparé les images obtenues par les ampoules à gaz et une Coolidge Standard à large foyer.

La supériorité des images fournies par les ampoules à gaz apparait incontestable par comparaison à celles données par le Coolidge à large foyer. Cela ne surprendra personne. Mais, en examinant de plus près les radiographies, nous avons remarqué qu'un plus grand nombre de tests donnaient des détails structuraux dans les radiographies obtenues avec le Coolidge. L'ensemble de l'image est confus, mais sur ce fond grisaille et sans finesse se révèle un fin tramé que l'on ne retrouve pas sur les

(1) Ce terme de photographie roentgénienne nous paraît explicite et convenable. Si prenant un appareil photographique ordinaire on remplace l'objectif par une plaque de plomb percée d'un trou 5 à 6/10 de millimètre, on voit en allumant le filament l'image de l'anticathode sur le verre dépoli. Si on met un châssis muni d'une plaque on obtient une photographie ordinaire en ouvrant le volet quand le filament étant allumé l'ampoule reste au repos. On enregistre au contraire une photographie rœntgénienne, si fermant le volet devant la plaque on fait passer la décharge dans le tube.

(2) Les mesures nous donnent respectivement 3, 4, 5 cent. de diamètre.

images des tests de numéro correspondant, obtenues avec ampoule ordinaire ! Ce paradoxe apparent trouve parfaitement son explication dans l'étude des images du point d'impact du Coolidge à large foyer. Cette image fut obtenue grandeur naturelle, puis au double de la grandeur naturelle.

Elle montre au centre un très petit point d'impact, c'est lui qui donne les fins détails de structures décrits plus haut. Mais autour du point central, on voit une série de cercles plus ou moins concentriques se traduisant par des traits noirs estompés sur le bord (1).

Tout se passe donc comme si le faisceau cathodique n'était pas homogène, ayant une structure rappelant la forme spiralée de la surface d'émission (2). Dans cette hypothèse, on conçoit fort bien qu'autour du point d'impact central résultant de la confluence d'un nombre plus ou moins grand de rayons, il existe d'autres points d'impact disséminés et reproduisant par leur juxtaposition un aspect rappelant celui de la surface d'émission. Certains types de Coolidge ont donc un foyer qui représente une image complexe d'un maximum de rayons cathodiques (3).

Voici à défaut de figure (les documents ont été présentés à la séance de la Société) la description de l'aspect des deux images de Coolidge que nous avons obtenues.

L'une présente un point central très noir au delà duquel on observe des lignes concentriques, presque confluentes, formant une surface ovalaire mesurant 9 millimètres et 11 millimetres et demi dans leurs deux diamètres principaux. Sur la première ligne, à l'endroit où elle semble commencer, on constate un point de tonalité assez élevé mais notablement plus petit que le point d'impact ccentral. Les lignes concentriques sont au nombre de quatre. Celles qui sont les plus proches du point central sont les plus nettes, les lignes périphéirques ont le flou

---

(1) Aug. Lumière a publié dans son article une image assez comparable à celles que nous avons obtenue.

(2) On peut semble-t-il comparer dans une certaine mesure le faisceau cathodique de certains tubes Coolidge au faisceau lumineux qui sortant d'une lanterne de projection présente une structure reproduisant la forme des centres d'émission constituée par les transparences du cliché. Cette absence d'homogénéité est facile à constater dans toute salle de cinéma.

(3) Sur une épreuve grandeur naturelle obtenue avec un tube en position normale. Le point central mesure 2 millimètres, le diamètre du foyer constitué par l'ensemble des cercles concentriques mesure 12 millimètres, l'écart entre deux cercles concentriques voisins étant de moins d'un millimètre. Ces détails ne peuvent se voir sur les images réduites dans le genre de celles publiées par Pilon. Ils apparaissent seulement sur les épreuves grandeur naturelle et mieux encore sur les images agrandies.

des agrandissements. On remarque sur l'une d'elles une inégalité dans la largeur, la ligne présentant en un point une région très rétrécie.

Dans une autre ampoule, nous observons un point tout petit, isolé au centre, puis une large plage grise, puis une série de lignes concentriques refoulées à la périphérie d'une large surface ovalaire dont un tout petit point sombre est le centre.

Ainsi, chaque ampoule semble avoir son image caractéristique.

CONCLUSIONS

Il est possible d'obtenir des images rœntgéniennes d'objets divers, et ces images reproduisant les détails des dits objets ont incontestablement un aspect fort curieux.

La méthode du sténopé permet d'obtenir aisément en grandeur naturelle des images d'anticathode. Cependant, même en faisant la correction imposée par le diamètre du trou, il n'est guère possible d'apprécier exactement la dimension du point d'impact, car elle dépend *en partie du temps de pose,* et il faudrait comparer des ampoules ayant le même rendement qualitatif et quantitatif, chose difficile à réaliser avec précision dans bien des cas.

A condition d'examiner des épreuves grandeur naturelle ou agrandies, on obtient avec les tubes Coolidge à large foyer des images des plus curieuses montrant et l'absence d'homogénéité de la surface d'impact, et une physionomie caractéristique pour chaque ampoule.

Ces expériences sont faciles à répéter et, en insistant sur cette facilité, nous espérons que bien des lecteurs auront la curiosité de les reproduire. On peut, en employant une plaque de plomb percée de deux trous séparés par une distance d'environ cinq à six dixièmes de millimètre, obtenir de très belles images stéréoscopiques d'une ampoule en activité.

DISPARITION DES SIGNES CLINIQUES D'UN CANCER DE LA LANGUE SOUMIS AU TRAITEMENT RADIOTHÉRAPIQUE

par le Dr DUBOIS-TRÉPAGNE (Liége).

On sait combien est décevante la thérapeutique du cancer de la langue : de tous les cancers accessibles, c'est certainement celui dont la cure nous donne le plus de désillusions. Au cours d'une carrière déjà longue d'électro-radiologiste, j'ai — comme tant d'autres — tout mis en œuvre, tout essayé, tout expérimenté contre cette redoutable localisation de tumeur maligne : les rayons X d'abord, avec d'infinies variétés de technique : à courtes, à grandes longueurs d'onde, avec filtres imposants ou sans filtration du tout, avec larges portes d'entrée ou accès unique, avant ou après intervention du bistouri ou de la curette ; la fulguration suivant la méthode mise en honneur en 1908 par Keating-Hart ; l'électro-coagulation à la manière de Doyen ; la galvanocaustique ; la curiethérapie, enfin, sous forme de tubes, puis la radiumpuncture : sauf pour ce dernier procédé que je n'utilise que depuis quelques jours et dont je n'ai, par conséquent, pas d'expérience personnelle, tous ces moyens ne m'ont donné que des déboires ; sur une statistique assez fournie cependant et s'étendant sur une pratique de près de vingt années, je n'enregistre pas une seule guérison, je ne puis signaler une seule amélioration notable ou durable ; en revanche, je note pas mal de cas nettement aggravés par des interventions intempestives, insuffisantes, carrément contre-indiquées ; aussi avais-je pris la résolution de ne plus toucher à cette forme de cancer aussi longtemps qu'un « *modus faciendi* » nouveau et d'une efficacité moins constestable ne vint point infirmer ma décision : c'est dans cet esprit que je suivis attentivement les tentatives faites par le moyen de la radiumpuncture que j'allai étudier à Paris en août et septembre dernier et que je vis magistralement appliquer ici par mon maître, le professeur Bayet et par mon collègue et ami F. Sluys. Sur ces entrefaites, le 19 octobre dernier, deux de mes confrères liégeois m'adressèrent un malade atteint de can

cer inopérable de la langue, aux fins de traitement. Non encore outillé à cette époque pour la curiepuncture, mon premier mouvement fut de décliner tout autre tentative par agents physiothérapiques ; mais les sollicitations du malade, les prières de son entourage, l'impérieux désir enfoui dans le cœur de tout praticien de chercher « quand même » à soulager et... « je ne sais quel diable aussi me poussant », je tentai une fois de plus les traitement par les rayons X...

Mais avant de poursuivre, qu'il me soit permis de présenter le sujet : M. D., Prosper, employé, 57 ans, alcoolique avéré, sans antécédents spécifiques, porte sur le bord droit de la langue, à quatre centimètres environ en arrière de la pointe, une ulcération allongée, gardant l'empreinte des dents voisines et qui a persisté malgré le limage d'abord, l'avulsion ensuite, des dents incriminées ; celle ulcération d'aspect fongueux saigne facilement et donne issue à un liquide ichoreux et malodorant ; à la palpation, on la sent indurée largement et profondément, donnant l'impression d'une tumeur ligneuse qui atteint en largeur la ligne médiane de la langue et s'étend en arrière vers la partie verticale de l'organe ; celui-ci est recouvert sur toute sa surface d'une épaisse couche de saburre jaunâtre, d'aspect diphtéroïde, tranchant avec la coloration rouge-vif de la muqueuse sous-jacente injectée et congestionnée. La mobilité de la langue est déjà considérablement réduite, la déglutition est pénible, la parole difficile, embrouillée. Le patient renseigne des douleurs à la mastication, s'étendant jusqu'à l'oreille correspondante, ainsi que des algies à caractère spontané et paroxystique.

Sous le maxillaire, on sent — et l'on voit — un gros ganglion dur dont la nature purement inflammatoire peut déjà être mise en doute. L'état général est entrepris : maigreur, facies pâle, affaiblissement général. Enfin, l'examen histologique, après biopsie, donne : *épithélioma perlé, du type lobulé, à marche rapide.*

Ainsi qu'on peut s'en convaincre par cet exposé, le cas était vraiment peu engageant ! Aussi fut-ce sans le moindre espoir que je me décidai à tenter l'aventure... Mais quelle technique employer ? D'abord, à cause de la semi-fixation de la langue, on ne pouvait songer un instant à irradier directement le néoplasme par un localisateur inséré, entre les arcades dentaires, il ne fallait pas espérer que le malade pût supporter, durant de longues minutes un écartement forcé des mâchoires compliqué de traction violente d'une langue déjà douloureuse au moindre mouvement. C'est alors que je me fis cette réflexion, qu'on pour-

rait peut-être appliquer les rayons X suivant une technique sinon identique, du moins comparable à celle usitée pour les tumeurs profondes, le cancer du col utérin notamment ? Dans cet esprit, je commençai par délimiter deux portes d'entrée, l'une inférieure pour les régions carotidienne et sous-génienne, l'autre, supérieure, comprenant la moitié inférieure de la joue et la région mastoïdienne ; ces deux portes étant séparées par une ligne suivant sensiblement le bord inférieur du maxillaire inférieur. Pour les détails de l'application, les voici : sellette Gaiffe, grand transformateur, ampoule Coolidge-Standard ; distance anticathode-peau : 30 centimètres ; filtre : 6 millimètres aluminium ; étincelle équivalente : 23 centimètres ; 2 millis dans le tube ; durée totale par porte d'entrée : 3 heures, en 6 séances d'une demi-heure chacune réparties du 19 au 30 octobre. La dose correspond à environ 20 H sous le filtre et par porte d'entrée.

Un mois après, le 4 décembre 1921, l'état est le suivant : localement, les fongosités sont devenues énormes, l'une d'elles, inplantée normalement à la surface horizontale de la langue, se dresse vers le palais, atteignant 2 centimètres et demi de haut sur plus de trois de large ; l'organe lui-même est presque figé : le malade sait à peine parler et n'avale plus que du liquide ; les douleurs sont devenues intolérables, l'état général de plus en plus précaire. Quant aux téguments irradiés, ils avaient cette coloration rouge sombre, cet aspect squameux et desséché qui caractérisent les réactions obtenues sous filtrage imposant.

Résolu à aller jusqu'au bout, en dépit de ces piteux et premiers résultats, je repris mes applications le 5 décembre tout en en modifiant le mode ; car je voulais, à tout prix, éviter la radiodermite grave. Dans cet ordre d'idées, j'éloignai d'abord mon anticathode à 40 centimètres et j'espaçai les séances ; c'est ainsi que chacune des portes d'entrée fut irradiée pendant 30 minutes et tout autres facteurs restant immuables, les 5, 7, 9, 13, 16 et 20 décembre, soit une dose aproximative de 10 H par porte et sous le filtre.

Nouveau repos d'un mois ; je revois le patient le 19 janvier 1922 : il se traîne à peine, il a maigri encore et le facies est très altéré. Mais quelle n'est pas ma surprise de l'entendre me parler avec une netteté et une facilité que je ne lui avais jamais connues. Mon étonnement s'accroît lorsque je lui fais ouvrir la bouche, ce qu'il exécute avec aisance : la langue est mobile, les fongosités exubérantes ont disparu, l'ulcère, lui-même, s'est cicatrisé : Seule, la palpation révèle encore une infiltration

encore assez appréciable du bord droit. Les douleurs ont diminué de fréquence et d'intensité; quant au ganglion, on n'en retrouve plus la trace. Enfin, les téguments ne font pas d'épidermite aiguë : ils sont simplement pigmentés et quelque peu sensibles.

Depuis lors, cette amélioration locale s'est encore accentuée, le seul et unique signe objectif subsistant étant l'induration limitée à une portion du bord droit de la langue où se dessinent encore confusément les empreintes des molaires. Malheureusement, la santé générale reste mauvaise; le malade, qui s'alimente cependant beaucoup plus facilement et plus copieusement, se sent très faible et marche péniblement.

Messieurs, vous remarquerez au titre même de ma communication, que je n'ai jamais entendu vous parler d'une *guérison* d'un cancer de la langue, mais d'une disparition des symptômes, ce qui n'est nullement la même chose. Mon patient n'est pas *guéri,* j'en ai la conviction profonde et même, alors qu'il est miné par une intempérance notoire, je ne serais nullement surpris qu'il succombât d'ici peu, bien que jusqu'à présent je n'aie pu relever aucun indice d'une métastase à distance, à localisation viscérale, par exemple. Mais j'ai cru intéressant de vous signaler cette régression des désordres locaux dont l'étendue, la gravité et le caractère malin ne pouvaient échapper à personne, et qui ont partout cédé sous l'influence des radiations appliquées suivant un mode dont j'usais pour la première fois. J'ai eu l'occasion, au cours de ma pratique médicale, de suivre de nombreux cas de cancers de la langue, traités ou abandonnés à eux-mêmes; sans doute, ces ulcères fongueux à caractère hyperplasique se modifient constamment d'eux-mêmes au cours de leur évolution et il n'est pas très rare d'observer de ces tumeurs, minées par un processus térébrant et destructeur, qui, tout à coup, s'effondrent ou dont le volume diminue ainsi progressivement; mais, en ces cas particuliers, l'ulcère persiste toujours, les bourgeons irréguliers et saignant moins au contact perdurent, et jamais, au grand jamais, on n'assiste à une réparation des tissus, à une cicatrisation spontanée, à une épidermisation. En dépit de tout, force m'est donc de voir une relation de cause à effet entre le traitement appliqué et la disparition de la plupart des délabrements constatés au début. Et c'est pourquoi, Messieurs, au moment où la triomphante radiumpuncture vient rendre quelque courage aux praticiens-radiologues, au moment

où ceux qui la pratiquent signalent les heureux effets des rayons X comme adjuvants de la méthode, il ne m'a pas paru sans intérêt d'enregistrer un cas, où la radiothérapie employée seule, à l'exclusion de tout autre agent thérapeutique, a pu avoir raison, non seulement de l'extension morbide aux ganglions satellites, mais de la lésion primitive elle-même.

LA FISTULE GASTRO-COLIQUE

par les D[rs] Van den Wildenberg et J. Klynens (Anvers)

Le cas de fistule gastro-colique, que nous allons relater, a été décelé par l'examen radioscopique et confirmé par l'intervention opératoire. La bibliographie se rapportant à ce genre d'affection ne brille précisément pas par l'abondance; les cas rapportés jusqu'ici, comme nous le verrons tantôt, ne sont guère nombreux et on peut se demander avec raison si nous ne passons pas souvent à côté de cette lésion sans la reconnaître. Il est très probable que beaucoup de cas échappent à l'examen tant clinique que radioscopique, parce que l'on ne songe pas toujours à cette lésion, parce qu'on n'a pas encore eu l'occasion de l'observer, et surtout parce que l'on n'observe bien que ce que l'on a appris à observer.

Dans notre cas, il s'agit d'un ouvrier de cinquante ans, marié depuis vingt et un ans. Il a eu huit enfants dont trois sont morts en bas-âge et dont cinq vivent encore et sont bien portants; sa femme n'a jamais eu de fausse-couche. Le malade a toujours joui d'une bonne santé jusqu'il y a neuf mois; le début de son affection s'est signalé par des douleurs qui, supportables tout d'abord, sont allées en augmentant, et qui, depuis quatre mois, sont devenues si intenses, qu'elles ont obligé le malade à renoncer à tout travail. Elles se déclarent une à deux heures après le repas, et elles se font sentir maintenant jour et nuit. Elles sont quelque peu calmées par l'ingestion de boissons et d'aliments, et particulièrement de lait, qui constitue d'ailleurs à peu près toute l'alimentation du malade. Les douleurs nocturnes ne se sont déclarées que depuis deux mois et elles se sont aggravées de plus en plus malgré le régime lacté presque exclusif; elles réveillent le malade vers une ou deux heures de la nuit et persistent intenses jusqu'au matin.

Le malade n'a jamais eu de vomissements. Depuis plus d'un mois, il a une dizaine de selles par jour, selles absolument liquides, « en jet de seringue », dit-il; il ne les a jamais examinées et il ne peut nous dire si elles contiennent des glaires, du sang, des vers, ou d'autres matières anormales.

Antérieurement il n'a jamais souffert de constipation et avait une ou deux selles consistantes, bien liées, par jour.

Son poids a subi depuis deux mois une forte diminution; il était normalement de 78 kgr., et il est aujourd'hui de 54 kg. 1/2.

L'examen objectif du cœur, des poumons, des organes de l'abdomen, ainsi que l'analyse des urines, ne présentent aucune particularité digne d'être relatée, si ce n'est toutefois une vive douleur à la pression localisée à la partie supérieure du creux épigastrique, un peu à gauche de la ligne médiane. Il est certain que l'examen clinique, poussé à fond, eût pu nous conduire directement au diagnostic; il eut suffi d'examiner, même superficellement, les matières fécales, pour arriver directement au diagnostic que la radioscopie d'ailleurs, nous révéla tout à coup, et sans aucune difficulté, comme nous allons le voir.

Les premières cuillerées de baryum s'accumulèrent plus longtemps que normalement à la partie supérieure de l'estomac, immédiatement au-dessous de la foliole gauche du diaphragme; puis, nous vîmes deux prolongements opaques, très irréguliers, sinueux, se diriger en divergeant, l'un en bas et à droite,et l'autre en bas et vers la gauche. Le premier, assurément, se faufilait dans la cavité gastrique fortement déformée, ce que la suite de l'observation démontra. Le second prolongement, d'abord mince, mais à trajet anfractueux, était parsemé, de-ci, de-là, de quelques nodules opaques.

Nous vîmes ensuite se remplir toute la cavité gastrique, de forme très anormale, anfractueuse, avec de multiples images lacunaires, tant du côté de la petite que de la grande courbure. Le pylore et le tube duodénal avec leur fonctionnement, ne tardèrent pas à se révéler à nos yeux. En même temps que le remplissage de l'estomac se réalisait, le prolongement gauche augmenta tout à coup d'épaisseur et nous vîmes alors la plus grande masse du repas, accumulée s us le diaphragme, se précipiter brusquement en bas, verticalement jusque dans le bassin, formant ainsi une grande colonne opaque verticale; c'était, sans conteste, la silhouette du côlon descendant surmonté d'une belle et grande chambre à air, immédiatement au-dessous du diaphragme.

Nous venions d'assister, peu après l'ingestion du repas d'épreuve, au remplissage rapide, brusque, total, du côlon descendant et pelvien et, par le fait, le diagnostic de fistule gastrocolique était établi de la façon la plus simple et la plus rapide.

L'opération démontra, en effet, une communication entre l'estomac et le côlon descendant; l'ouverture se trouvait

au niveau d'un grand ulcère de l'estomac (de 10 centimètres carrés environ), siégeant sur la grande courbure et la paroi postérieure. Après avoir séparé le côlon de l'estomac, ainsi que d'une anse de l'intestin grêle fortement adhérent à la paroi postérieure de l'estomac, l'ulcère fut réséqué. L'intervention dura assez longtemps et, circonstance aggravante, il s'agissait d'un malade fortement anémié et affaibli. Le décès, malheureusement, se produisit le quatrième jour après l'intervention, sans la moindre complication péritonéale ou hémorragique.

L'anaylse histologique de la pièce anatomique démontra la nature cancéreuse de l'affection,comme il est d'ailleurs ainsi dans la grande majorité des cas de cette lésion ainsi que le démontre le tableau étiologique dressé par Bec. Cet auteur, dans sa thèse de Lyon, 1897, intitulée « De la fistule gastro-colique », donne la classification suivante après les soixante-deux observations qu'il a pu recueillir dans la littérature médicale :

I. — *Affections primitives de l'estomac*

1. Cancer : 35 cas.
2. Ulcère : 12 cas.
3. Tuberculose : 1 cas.

II. — *Affections primitives extra-gastriques.*

1. Cancer du côlon : 8 cas.
2. Abcès abdominaux : 5 cas.
3. Fistule congénitale : 1 cas.

SOIT : 43 CANCERS SUR 62 OBSERVATIONS.

Cette grosse proportion de cancers a été encore confirmée par les nouvelles observations rapportées depuis lors, qui font remonter leur total à près de 110.

Nous disions tantôt que l'examen clinique et surtout l'examen des selles devait nous conduire, eux aussi, directement au diagnostic de fistule gastro-colique. Quels sont donc les symptômes cliniques de cette affection si rarement décrite ?

Les auteurs admettent que le vomissement fécal est le signe le plu fréquent; il ne s'agit pas ici de vomissements fécaloïdes, comme dans l'étranglement intestinal, mais bien de vomissements de matières fécales, régulièrement élaborées dans l'intestin grêle et le côlon. Le vomissement fécal peut ne pas se produire dans certains cas, soit parce que la fistule gastro-colique est trop petite, soit parce qu'il y a adossement des parois gas-

trique et colique formant ainsi soupape. D'autre part, il faut encore penser au vomissement des hystériques coprophages si on veut éviter toute erreur de diagnostic. Dans notre cas, il ne s'est pas produit un seul vomissement, pour la seconde raison signalée plus haut.

Le second symptôme en importance, était prononcé chez notre malade : c'est la lientérie, la vraie lientérie, au sens étymologique du mot ; les aliments glissent, dit Littré, sur la muqueuse intestinale comme sur une surface lisse, qui ne leur fait éprouver aucune élaboration (*leios* : poli, glissant). Cette lientérie ne se présente pas aussi fréquemment que le vomissement fécal. Pour qu'elle se produise, il faut que la fistule soit large, comme dans notre observation et que le pylore présente une sténose assez serrée.

A côté de ces deux symptômes principaux, se rangent d'autres qui sont accessoires ou qui ne sont que des variantes : tels sont, le passage de matières colorantes dans les selles, immédiatement après leur ingestion, l'insufflation de l'estomac par voie rectale, l'insufflation du côlon par voie stomacale, l'apparition brusque de la lientérie succédant à l'arrêt des vomissements, etc.

Les considérations précédentes prouvent, si pas la nécessité de l'examen radiologique dans ces cas,du moins et pour le moins, sa grande utilité ; pour établir ce diagnostic, l'exploration clinique demande beaucoup plus d'efforts et de temps que l'exploration aux rayons X, et encore, la première ne peut donner la certitude absolue que donne la seconde ; en croire ses yeux, est bien plus sûr que de se fier à son jugement clinique. Le « *cito tuto et jucunde* » de nos pères, n'est-il pas applicable ici ?

L'étude des observations publiées montre d'ailleurs que la plupart des cas ne furent reconnus que sur la table d'autopsie ; ce fait prouve bien que cette affection échappe la plupart du temps à la clinique et qu'elle ne peut être aussi rare que semble l'indiquer l'étude bibliographique, puisque l'autopsie n'est guère pratiquée que dans les grands hôpitaux. C'est parce qu'on ne songe pas à la présence possible d'une fistule gastro-colique, que celle-ci n'est pas diagnostiquée ou soupçonnée. D'ailleurs, il importe de ne pas faire trop de reproches à la clinique qui pourarit nous dire à son tour : tournez-vous, de grâce. Et, en effet, il est très probable que la fistule gastro-colique échappe également dans bien des cas à l'exploration du radiologiste. Pour norte part, nous nous souvenons, maintenant que le hasard nous a fourni une observation typique, nous nous souvenons nettement de trois autres

cas dont la symptomatologie clinique correspondait à la même lésion; nous nous remémorons particulièrement bien le premier de ces malades. Holtzknecht, à la suite de Rieder, venait de publier son remarquable opuscule sur le radiodiagnostic des voies digestives et nous avions déjà procédé, tant bien que mal, à toute une série de ces explorations, quand, se présenta à notre examen, une homme d'une cinquantaine d'années, amaigri, cachectique, et porteur d'une grosse tumeur dans le flanc gauche. Toute la symptomatologie ne laisaist de doute, c'était un cancer gastrique. Mais, c'était néanmoins un cancer gastrique, peu banal,étrange par certains côtés : cet homme,intelligent et observateur, nous fit le tableau cli ique presque complet de la fistule gastro-colique. Son exploration aux rayons X, fut tentée, mais sans succès : il n'y avait pas question de faire une radioscopie ou une radiographie; car l'émulsion de bismuth à peine ingérée, le malade accusait un besoin impérieux, irrésistible, d'évacuer sont intestin. C'était pour nous, assurément, un symtôme bizarre et inaccoutumé de l'insuffisance pylorique; quand le malade revenait se replacer derrière l'écran, tout heureux d'être soulagé il ne nous était pas, à notre grand étonnement, possible d'apercevoir la silhouette de quelque segment du tube digestif : tout le Bi s'était escamoté et nous devions dire adieu à la belle image de cancer gastrique que nous n'avions pas encore vue de nos yeux, que nous convoitions tant, et que nous désirions contempler, pour la première fois, sur un beau cliché.

Par les considérations précédentes, nous avons cherché à établir que la fistule gastro-colique doit être plus fréquente qu'on le le croit généralement; faute d'en connaître la symptomatologie clinique, faute d'y penser, elle reste méconnue, si le radiodiagnostic ou l'autopsie ne viennent pas compléter l'histoire du malade. Dans les cas typiques, tant au point de vue clinique que radiologique,le diagnostic ne peut offrir la moindre difficulté; mais nous n'aurons pas toujours affaire à un cas classique bien caractérisé. Ici, comme partout en pathologie, des cas frustes, à petits symptômes, peuvent se présenter et défier notre sagacité clinique et radiologique, et ceux-là nous échapperont, si nous ne faisons bonne garde. Pensons-y souvent, pensons-y toujours, en cas de cancer gastrique, et, en ce faisant, nous aurons toutes chances de dépister la fistule gastro-colique et de préciser de belle façon un diagnostic de cancer qui tel, aurait pu nous paraître complet.

ESTOMAC EN BISSAC SANS LÉSIONS

par le Dr Polain (Liége)

Mme Marie D., malade du docteur Gérard de Seraing, se plaint surtout de pesanteurs épigastriques, pénibles, précoces et tardives. Eructations difficiles, anorexie. En somme, peu de symptômes cliniques.

Le 8 juillet dernier, *examen radioscopique*. Avant toute ingestion, on ne voit qu'une chambre à air très réduite et pas de liquide de stase.

La première gorgée de repas opaque vient se collecter dans une poche supérieure paraissant indépendante de la cavité gestrique générale; elle ne présente aucune tendance à descendre. Il en est de même pour la deuxième, la troisième, la quatrième gorgée. Il faut cinq ou six gorgées pour remplir cette poche qui présente, alors, tout à fait l'apparence d'un petit estomac pendu au diaphragme.

A partir de ce moment, en continuant à faire boire lentement la malade, on voit le barayonix s'écouler lentement vers le fond de l'organe en suivant le trajet de la petite courbure.

Il semble bien qu'il y ait là un canal très étroit faisant communiquer la poche supérieure avec le fond de l'estomac. Ce canal persiste avec son calibre rétréci malgré la palpation profonde de l'organe pratiquée sous l'écran. Il semble avoir cinq à six centimètres de long.

Quant la potion entière est prise (150 grammes de barayonix), la région gastrique présente nettement deux poches : une supérieure et une inférieure, bien séparées l'une de l'autre par un vaste espace clair ne contenant aucune trace de barayonix.

Par la palpation profonde on provoque très facilement un mouvement de flot dans la poche supérieure et, en relevant le fond de cette dernière, on parvient à faire passer une certaine quantité de liquide opaque dans le fond de l'organe par l'intermédiaire du canal signalé plus haut.

Les deux radiographies illustrent ce cas : l'une a été prise immédiatement après l'autre, une demi-heure environ après l'in-

gestion du repas opaque. J'aurais voulu prendre d'autres épreuves ultérieurement, malheureusement, je ne l'ai pas pu à la suite de circonstances indépendantes de ma volonté.

D'autre part, du côté de la région pylorique, il existait une incontinence pylorique manifeste, que j'attribue à une ulcération post-pylorique.

Après cet examen, je conclus à une biloculation. S'agissait-il d'une bride cicatricielle, suite d'une ulcération ancienne ? j'étais assez porté à le croire, quoique rien, dans l'interrogatoire de la malade ne semblait y faire penser cliniquement.

Cette malade a été opérée à la fin du mois de juillet, et voici le résumé de la note que m'a communiqué le docteur Gérard :

A l'ouverture, ce qui frappe tout d'abord, c'est un estomac dilaté et rempli de gaz : on aurait cru à un mégacôlon. Pour pouvoir procéder à une investigation convenable, nous sommes obligés de ponctionner, pour évacuer cette *poche aérophagique*, et l'aplatir.

Nous ne trouvons absolument aucune lésion, pylore normal, pas d'ulcère nulle part, pas de brides, rien du côté du cardia, estomac obsolument normal, nullement biloculé; bref, *ne répondant aucunement à l'image radiographique*.

Nous avons fait une gastroentérostomie transmésocolique postérieure, pour remédier au spame du pylore probable.

Voilà l'exposé des faits tels qu'ils se sont passés. J'ajoute que la malade est morte du schock, deux jours après l'opération.

D'après les examens radioscopiques, j'aurais très bien compris que le chirurgien ait trouvé un côlon fortement distendu par les gaz, qui aurait refoulé l'estomac et donné cette apparence de plicature; mais je ne m'explique pas cette surdistention gazeuse de l'estomac qui n'a été décelée par aucun signe radiologique.

SOCIÉTÉ BELGE DE RADIOLOGIE

Séance du 12 février 1922.

La dosimétrie dans la radiothérapie profonde

fait l'objet d'un travail très savant et très applaudi de M. Saget de Paris. Ce quatrième rapport sur la partie physique de la radiothérapie profonde paraît dans le Journal.

La radiothérapie dans le cancer de la langue

fait l'objet d'une communication intéressante du Dr DUBOIS-TRÉPAGNE de Liége, qui, par des applications en feux-croisés, faites par l'extérieur, est parvenu à obtenir la rétrocession, en apparence complète d'un cancer de la langue diagnostiqur par biopsie. Ce travail parait dans le Journal.

A ce propos le Dr KLYNENS fait remarquer qu'il faut être très prudent dans les applications de radiothérapie faites dans cette région. A la suite de fortes doses, on a observé l'œdème de la glotte suivi de mort en quelques jours.

Le Dr CASMAN a observé la mort d'un patient par œdème de la glotte après une irradiation pour une tumeur de l'antre d'Hyghmore. Dans un cas de cancer de la langue et un autre cas de cancer des cordes vocales, malgré l'application de doses massives, aucun accident n'a été observé. Il en conclut que la production de cet œdème dépend de conditions encore mal déterminées jusqu'à présent.

Présentation de clichés

Le Dr SMEESTERS présente un beau cliché de l'uretère double unilatéral : le second uretère incomplet ne vient que jusqu'à la marge du pelvis et a été injecté parce qu'il était par son bassinet

en communication avec le bassinet principal. Il relate à ce propos des accidents de bromisme aigu, survenus à la suite de l'injection lente de 60 cc. de bromure de sodium à 30 % au moyen de la burette de Mohr.

Le Dr DUMONT montre sur un cliché la pénétration accidentelle de bismuth dans les bronches dans un cas de rétrécissement œsophagien. L'accident n'a pas eu de conséquence.

Il montre un autre cliché bien réussi d'un estomac pris en transversale sur lequel on voit nettement une double ligne de niveau supérieur due au séjour du liquide dans un repli de l'estomac.

Le secrétaire des séances :
Dr S. LAUREYS.

Séance du 12 mars 1922.

La radiothérapie superficielle

fait l'objet d'un rapport très clair, très précis et très goûté du Docteur Paul François, d'Anvers. Ce travail paraîtra dans le Journal.

La physiologie des organes génitaux de la femme

fait ensuite l'objet d'un sixième rapport très suivi et illustré de magnifiques projections par le Dr Keiffer, de Bruxelles. Ce rapport paraîtra dans le Journal.

Le traitement des tumeurs malignes

par curiepuncture et radiothérapie associées, fait l'objet d'une communication intéressante du Dr Sluys de Bruxelles. Ce travail, très applaudi, paraîtra dans le Journal.

Pour terminer la séance, M. Pilon, de Paris, donne :

Une présentation cinématographique de l'installation de radiothérapie profonde de la Maison Gaiffe-Gallot et Pilon

Dans plusieurs séances, des plus intéressantes, on vous a entretenus de la physique des rayons X ; d'autres rapports vont vous parler maintenant des applications médicales.

Au préalable, il vous intéressera peut-être de voir une installation dans tous ses détails. C'est la raison pour laquelle je vous présente aujourd'hui ce film, vous montrant les détails constructifs de notre appareillage pour radiothérapie profonde.

Dans la première partie, vous verrez le détail des éléments constituant l'appareillage.

Ensuite, une application faite par le docteur Belot.

Enfin, diverses positions de malades pour des irradiations qui semblent des plus difficiles.

Vous verrez, entre autres, une irradiation d'aisselle qui vous permettra de vous rendre compte de la grande facilité avec laquelle le malade peut maintenir la position sans aucun danger.

Des irradiations par les voies naturelles ont également été faites dans lesquelles le sujet se trouve dans une position très confortable.

Nous insistons tout particulièrement sur ces figures, étant donné qu'à première vue on croit la cuve contenant le tube difficile à utiliser pour ces applications.

PRINCIPES ET TECHNIQUE GÉNÉRALE DE LA RADIOTHÉRAPIE PROFONDE

par le Dr MORLET (Anvers).

La question principale en radiothérapie profonde est de faire parvenir au foyer malade la plus grande dose possible de rayons ; ceux-ci doivent pouvoir agir là un temps suffisant pour y amener, soit la modification, soit la destruction des cellules pathologiques.

Malheureusement, en pratique, il faut se préoccuper :

1° De la peau, qui est très radiosensible;

2° Des organes situés dans le voisinage de la lésion;

3° Du sang circulant.

La dose profonde devant être calculée d'après celle qui est reçue à la peau, et les différentes cellules de l'organisme présentant une radiosensibilité différente, l'art du radiothérapeute consistera à obtenir le meilleur quotient dosimétrique, c'est-à-dire le maximum d'action sur les tissus malades, tout en ménageant les tissus sains.

Notre tâche est donc de vous exposer ce que l'on entend par quotient dosimétrique, et les procédés employés pour le rendre le plus favorable, ce qui nous amènera aux différentes techniques en usage à l'heure actuelle.

Nous diviserons notre travail en trois parties :

Dans la première partie, nous énumérerons les lois qui servent de principe à la radiothérapie profonde et qui nous conduiront à la notion du quotient dosimétrique;

Dans la deuxième, nous parlerons des accidents causés par les rayons X;

Dans la troisime enfin, nous décrirons les différentes techniques.

PREMIÈRE PARTIE

Lois servant de base à la Radiographie profonde

Les premières lois régissent la propagation des rayons dans l'espace et dans la profondeur. Elles font intervenir deux facteurs :

1° Le facteur *Distance* ;

2° Le facteur *Affaiblissement du rayonnement* dans le corps, dû lui-même aux phénomènes de l'*absorption* et de la *dispersion*.

A. DISTANCE

Première loi : *L'intensité des rayons diminue en raison inverse du carré de la distance.*

Si l'on représente l'éloignement des objets irradiés par les chiffres 1, 2, 3, l'intensité du rayonnement s'exprimera par

$$\frac{1}{1^2}, \frac{1}{2^2}, \frac{1}{3^2} = 1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}$$

du rayonnement.

Partant de là, si nous voulons que chaque objet, malgré la distance, reçoive en surface la même dose de rayons X, en admettant qu'il faille une heure dans le premier cas, il en faudra quatre ou neuf dans les autres cas.

Deuxième loi : *L'intensité du rayonnement dans les couches d'une région irradiée sera d'autant plus homogène que les dimensions de profondeur de cette région sont moindres par rapport à la distance du focus.*

Prenons un exemple tiré de la lumière :

Si nous plaçons un carré de papier A à 1 mètre du foyer d'une bougie, et un autre B à 2 mètres, il saute aux yeux que B, recevant un quart de l'intensité de A, paraîtra nettement moins éclairé.

Si au contraire nous plaçons un écran A' à 1^m^95 du foyer de la même bougie et un autre B' à 2 mètres, A' et B' nous paraîtront également éclairés.

Dans le premier cas, la distance séparant les deux objets entre eux est de 1 mètre ; dans le second, cette distance est

réduite à 5 centimètres. Tous les écrans que nous placerions entre A′ et B′ seraient donc éclairés de façon plus homogène que ceux qui s'étageraient entre A et B, B′ et B étant tous deux à 2 mètres de la bougie.

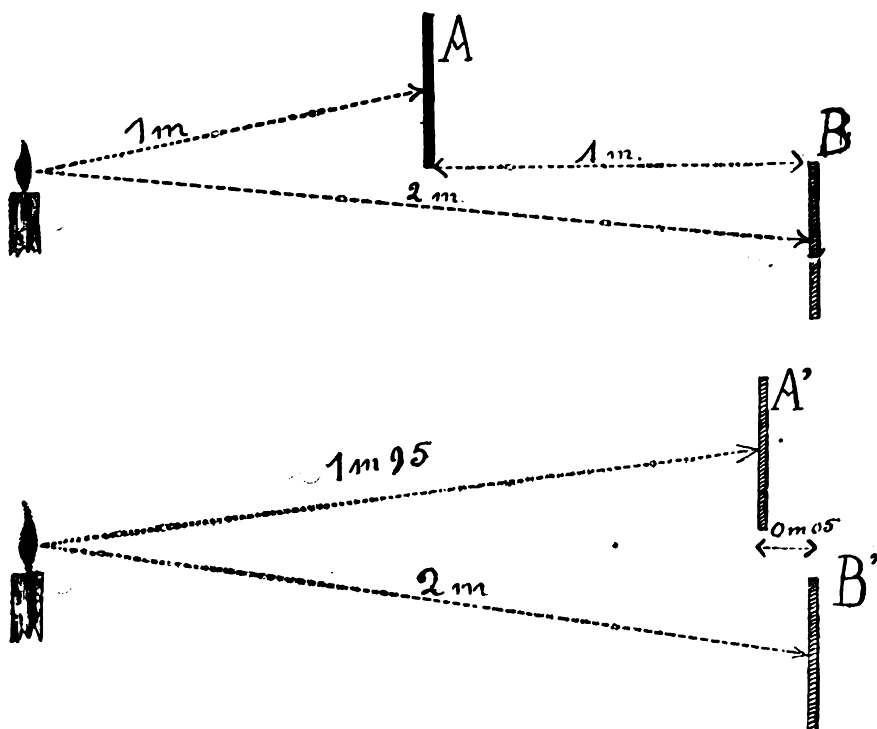


FIG. 1.

Il en est de même entre les différentes couches d'un tissu par rapport à un foyer de rayons X. Nous verrons plus loin comment ce principe a été mis en pratique dans le traitement des tumeurs malignes relativement superficielles pour lesquelles il n'est pas possible d'utiliser les feux croisés.

B. AFFAIBLISSEMENT DES RAYONS X DANS LE CORPS

Le faisceau incident, en pénétrant dans l'organisme, voit sa quantité d'énergie diminuée par deux facteurs :

1° L'*absorption*, qui se fait d'une façon sélective au sein des tissus ;

2° La *dispersion*.

Si nous représentons par μ le coefficient d'affaiblissement total, par τ le coefficient d'absorption sélective et par σ le coefficient de dispersion, nous pourrons établir l'équation

$$\mu = \tau + \sigma$$

I. — ABSORPTION.

Les lois de l'absorption sont soumises à trois facteurs :

a) Qualité du rayonnement ;

b) Epaisseur du corps traversé ;

c) Poids atomique.

Voyons par trois exemples ce qui se passe lorsque l'un quelconque de ces facteurs est modifié, les deux autres restant les mêmes :

Premier cas.

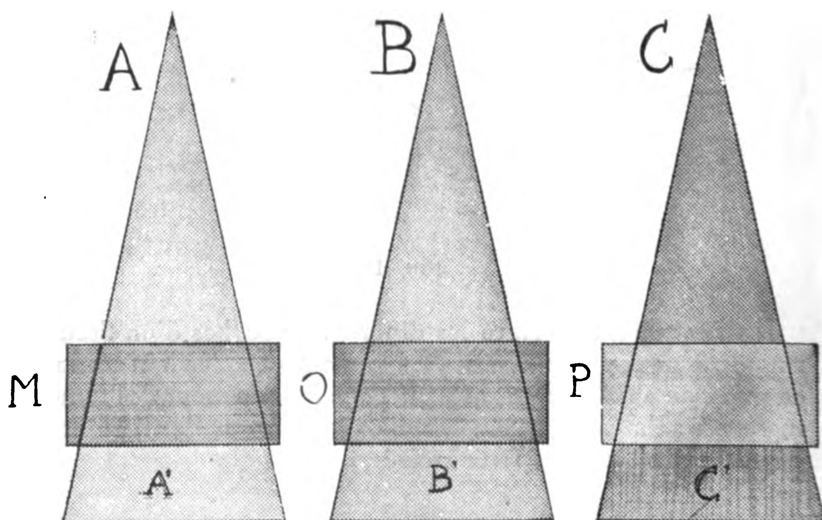


FIG. 2.

A B C représentent successivement des cônes de rayons mou, moyen et dur.

M O P sont des corps de même épaisseur et de même poids atomique, traversés par ces cônes.

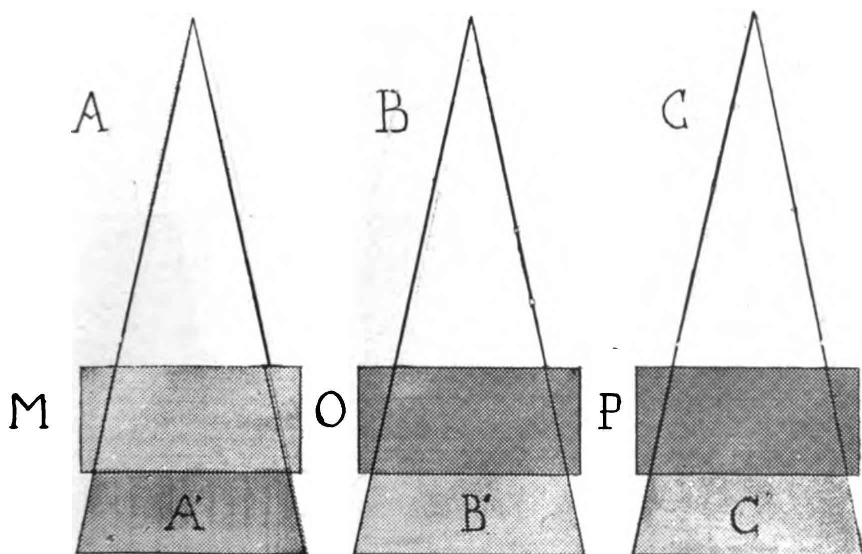
La quantité de rayons absorbée par M sera plus grande que celle absorbée par O et celle-ci plus grande que celle absorbée par P.

La dose de rayons arrivant en A′ sera donc moindre que celle en B′ et celle-ci moindre que celle arrivant en C′. Nous pourrons donc écrire :

$$A' < B' < C'$$

Loi. — *Quand un faisceau de rayons traverse un corps, la quantité de rayons absorbée est d'autant plus grande que le rayonnement est plus mou, le poids atomique et l'épaisseur des rayons restant les mêmes.*

Deuxième cas.



A′ > B′ > C′

Fig. 3.

A B C représentent des cônes de rayons de même qualité.

Les corps M O P ont respectivement des épaisseurs de 2, 4 et 6 centimètres.

Leur poids atomique est le même.

La quantité de rayons absorbée sera la moindre en M et maxima en P.

Nous pourrons donc ici écrire :

$$A' > B' > C'$$

Loi. — *Lorsqu'un faisceau de rayons traverse un corps, l'absorption y est d'autant plus grande que le corps est plus épais, la qualité du rayonnement et le poids atomique restant les mêmes.*

Troisième cas.

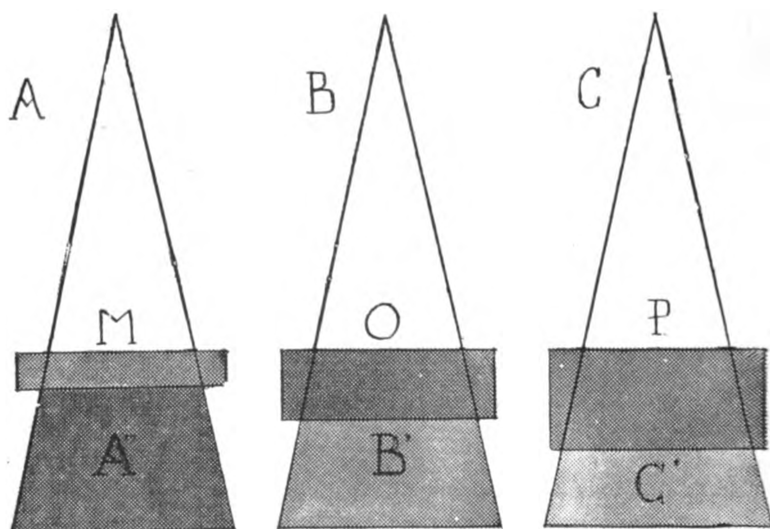


Fig. 4.

A B C sont des cônes de rayons de même qualité.

M O P ont la même épaisseur.

Les poids atomiques sont différents :

M = aluminium.
O = zinc.
P = plomb.

L'aluminium laissera passer plus de rayons que le zinc et le plomb; nous aurons donc :

$$A' > B' > C'$$

LOI. — *Lorsqu'un faisceau de rayons traverse un corps, l'absorption y est d'autant plus grande que le poids atomique est plus élevé, la qualité du rayonnement et l'épaisseur du corps restant les mêmes.*

L'absorption peut s'exprimer de plusieurs façons :

1° *Par le pourcentage de perte dans une couche d'épaisseur déterminée d'un corps* : un centimètre, par exemple.

On dira qu'un faisceau de rayons perd 50 % de son intensité dans 1 centimètre d'aluminium; un faisceau plus dur ne perdra que 40 à 30 %; un faisceau plus mou, 60 à 70 %.

2° *Par son « Halbwertschichte »* : on entend par là une couche bien déterminée d'un corps qui diminue de moitié l'intensité du rayonnement primaire.

Tel rayonnement, dira-t-on, a une « Halbwertschichte » de 1 centimètre d'aluminium.

3° *Par le coefficient d'absorption*; nous en parlerons de suite.

II. — DISPERSION.

Lorsqu'un faisceau de rayons traverse un corps, une partie de ses rayons se disperse au sein des tissus; les rayons dispersés ne perdent pas leur qualité; ils conservent la même longueur d'onde que les rayons primaires; seule la direction a varié : ils sont détournés de la ligne droite.

Tous les corps dispersent les rayons X, mais les phénomènes de dispersion ne sont pas proportionnels à ceux de l'absorption. C'est ainsi que si l'on augmente la dureté des rayons, le *coefficient d'absorption* décroît environ à la troisième puissance; le *coefficient de dispersion* ou de *diffusion* décroît beaucoup moins, reste peut-être même presque constant.

Il en résulte qu'avec l'augmentation de la dureté, l'influence de la diffusion du rayonnement prend le dessus vis-à-vis de l'absorption et commande toujours ainsi la répartition de l'énergie dans les tissus.

D'autre part, pour une dureté bien déterminée de rayons dans différents milieux, *l'absorption* croît environ avec la quatrième puissance du poids atomique du milieu traversé, tandis que la dispersion croît seulement de façon linéaire.

Il en résulte que, pour un rayonnement très dur donné, l'influence de la diffusion l'emporte d'autant plus sur celle de l'absorption que le milieu traversé a un poids atomique plus faible.

Pour le plomb, par exemple, corps à poids atomique très élevé, l'absorption des rayons de qualité donnée est 100 fois plus grande que pour l'aluminium, de faible poids atomique; la dispersion dans le plomb n'est cependant qu'un peu supérieure à celle de l'aluminium.

Avec des rayons mous et des corps de poids atomique élevé, la dispersion joue donc un rôle des plus minimes : elle est masquée par l'absorption.

Si nous prenons des rayons un peu plus durs, nous verrons diminuer la faculté d'absorption des corps qu'ils traversent, et augmenter les phénomènes de dispersion. Si nous reprenons notre équation

$$\mu = \tau + \sigma$$

dans les deux cas précités, σ a en réalité une valeur secondaire dont on n'a pas tenu compte jadis. C'est pourquoi μ alors est sensiblement égal à τ, ce qui veut dire que le *coefficient d'affaiblissement* peut être identifié avec le *coefficient d'absorption*. Et c'est ce qu'en réalité on faisait dans les mesures de radiothérapie profonde ancienne. Mais avec les rayons très durs que nous fournit l'outillage moderne, comme d'ailleurs aussi avec les γ du radium, il n'en est plus de même; l'effet de la dispersion égale et peut même dépasser celui de l'absorption; nous devons donc tenir compte d'un *coefficient de dispersion*.

En radiothérapie moderne, les deux coefficients doivent donc être distincts, vu que, dans les couches profondes, l'effet de la dispersion, comme on vous l'a exposé dans un travail précédent, est tout l'opposé de celui de l'absorption. En effet, si la dispersion entre pour une large part dans l'affaiblissement total de la radiation émise, par contre, en profondeur, une grande partie de cette énergie dispersée se trouve récupérée sous forme de rayons secondaires qui vient y renforcer l'énergie agissante.

Il résulte des expériences des physiciens que l'intensité du rayonnement diffusé croît :

1° *Avec la dureté du rayonnement primaire;*

2° Jusqu'à une certaine limite, *avec la profondeur de la pénétration dans le corps.*

Le pourcentage maximum des rayons secondaires pour les tensions de 180 à 220 KV. serait situé entre 7 et 13 centimètres de profondeur, et surtout entre 9 et 11.

3° *Avec le volume du cône d'irradiation* : distance focale et grandeur de la porte d'entrée.

HOMOGÉNÉITÉ. — FILTRES.

Il résulte de ce qui précède que plus les rayons seront durs, moins se feront sentir les effets de l'absorption et plus, par conséquent, sera élevée la proportion en profondeur.

La dureté des rayons croissant avec le voltage, les constructeurs ont étudié le moyen de nous fournir des installations de plus en plus puissantes et des ampoules capables d'en supporter les intensités.

Toutefois le faisceau émis dans de telles conditions de dureté comprend toujours toute la gamme des rayons, depuis les plus mous jusqu'aux plus durs, avec prédominance toutefois des uns ou des autres selon le voltage au secondaire; les coefficients d'absorption de tous ces rayons étant différents, il en résulte que si nous devions irradier une tumeur profonde avec un tel faisceau, quelle qu'en soit la dureté, nous aurions rapidement la brûlure grave des tissu superficiels, avant d'avoir pu donner, et de loin, la dose nécessaire en profondeur; de là l'obligation de filtrer.

Le processus de filtration des rayons n'est pas le même que celui de la filtration chimique.

Dans la filtration chimique sont retenues au-dessus du filtre, les particules plus grosses que les mailles de celui-ci.

Dans la filtration des rayons, on doit considérer le filtre comme formé d'une infinité de couches minces superposées; la première couche retiendra une partie du rayonnement; la deuxième, une partie de ce qui reste, et ainsi de suite. Comme nous voulons avoir en profondeur une action certaine tout en diminuant le moins l'intensité totale du rayonnement, il faudra déterminer le point d'homogénéité pour un voltage, une intensité, et un tube donnés, et par ce fait même, l'épaisseur utile du filtre. Chaque filtre devra donc avoir sa personnalité qui ne sera pas caractérisée par sa puissance absorbante, mais par sa capacité d'absorption proportionnelle des rayons mous vis-à-vis des rayons durs.

Si nous voulons nous assurer que le rayonnement d'un filtre est pratiquement homogène, nous devons procéder à deux séries de mesures comme suit, à l'aide d'un iontoquantimètre

1° On mesure d'abord le rayonnement du filtre choisi : on trouve comme intensité I_1; on interpose ensuite un filtre de 10 millimètres d'aluminium et l'on obtient I_2. Supposons que

$$\frac{I_1}{I_2} = 2.$$

2° Filtrons à présent le rayonnement issu de I_2 par un nouveau filtre d'aluminium de 10 millimètres; il nous donne I_3.

Il faut, pour que le rayonnement du premier filtre soit homogène, que $\frac{I_2}{I_3}$ soit sensiblement égal à 2.

Si le quotient était 1,5, cela prouverait au contraire que le rayonnement issu du second filtre est plus dur que celui issu du premier, donc qu'il n'était pas homogène

Avec les tensions employées en radiothérapie moderne, les meilleurs filtres sont le cuivre et le zinc.

Ces métaux émettant des rayons secondaires propres dangereux pour la peau, il est nécessaire de les éliminer en plaçant entre eux et la peau un filtre d'aluminium d'un demi à un millimètre.

Il sera très recommandable également de radiographier les filtres avant leur emploi : des défauts peuvent exister dans le métal, dont la présence exposerait gravement les malades soumis aux rayons.

DOSES CURATIVES.

Suivant le tissu pathologique que l'on vise, il est important de connaître la dose que l'on doit administrer en profondeur pour obtenir un effet thérapeutique, et également la dose de rayons nocive pour les organes sains. Cette dose, qui a été recherchée pour les différents tissus, s'appelle : *Dose biologique*. Voici comment on l'a établie :

Avec la qualité de rayons que nous employons en radiothérapie superficielle, et même en radiothérapie moyenne, nous nous servions, pour connaître la dose à la peau, de la pastille Sabouraud-Noiré, du Kienböck, du Holznecht, etc.

Avec les rayons employés actuellement, nous ne pouvons plus recourir à ces moyens, comme l'a très bien expliqué M. Saget. Bien qu'il s'agisse de mesures profondes, c'est la peau que l'on a également choisie comme critérium, puisqu'elle doit être traversée et qu'elle est très sensible aux rayons X.

Mais ici notre dose unitaire sera une unité biologique, qu'il faudra rechercher expérimentalement. Cette dose maxima compatible avec l'intégrité de la peau a été appelée *dose d'érythème*. Elle est caractérisée par une quantité de rayons produisant une rougeur après quelques jours, suivie d'une pigmentation légère après quinze jours.

Cette mesure se fait une fois pour toutes pour chaque genre de tube, pour une voltage fixe et un filtre déterminé; dans la suite, cette valeur est établie avec ce tube étalon.

La réaction de l'organe est commandée par l'énergie rœntgénienne que l'organe a réussi à absorber. Pour évaluer cette énergie, nous devons connaître deux choses :

1° La dose de rayons tombant sur la surface, ou *dose superficielle;*

2° La dose qui atteint la profondeur de l'organe, ou *dose profonde*.

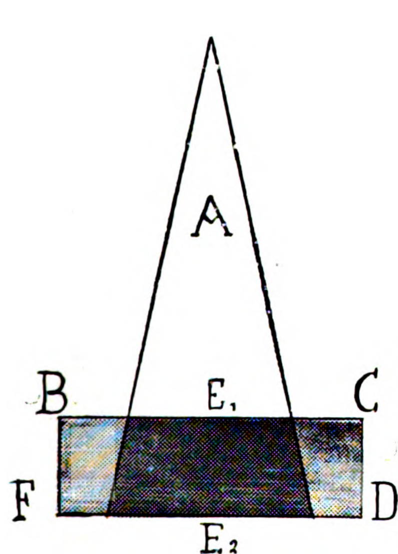


FIG. 5.

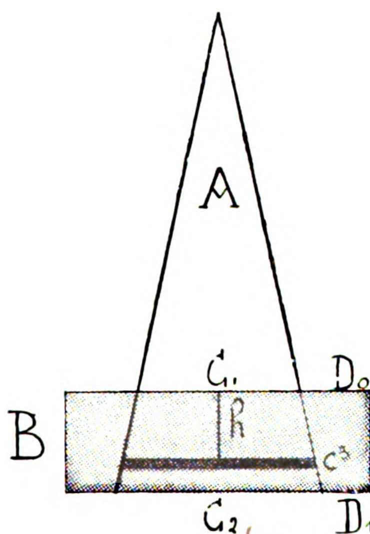


FIG. 6.

Si nous représentons par B un corps traversé par les rayons partant d'un focus A, nous avons en E_1 la dose superficielle, et en E_2 la dose profonde. L'énergie absorbée entre E_1 et E_2 s'appellera *dose physique*.

Nous pourrons donc écrire la formule :

$$D = E_1 - E_2$$

L'unité de dose physique sera égale à l'énergie rœntgénienne absorbée par l'unité de volume. Si nous représentons par V la partie du milieu traversée par les rayons X, nous aurons alors :

$$D = \frac{E_1 - E_2}{V}$$

La réaction pour les différents tissus ne dépend pas seulement de la *dose physique*; celle-ci doit être multipliée par le *coefficient de sensibilité* des espèces cellulaires dans lesquelles s'est produite l'absorption : le produit de cette multiplication nous donnera la *dose biologique*.

C'est en se basant sur ces principes que Seitz et Wintz ont dressé la table que vous connaissez et qui a comme point de départ la mesure de la dose d'érythème; si l'on considère celle-ci comme étant égale à 100 %, on a :

Dose de castration..................	35 %
— sarcomateuse..................	60 à 70 %
— cancéreuse....................	90 à 110 %
— excitante du cancer............	35 à 40 %
— tuberculeuse..................	50 %
— intestinale....................	135 %
— musculaire....................	180 %

Je cite ces chiffres pour mémoire; l'avenir devra en effet nous démontrer s'ils sont en tous points exacts. Cette remarque a surtout son importance dans la radiothérapie du cancer dont la radiosensibilité est si variable selon les espèces histologiques.

QUOTIENT DOSIMÉTRIQUE.

On entend par quotient dosimétrique le rapport existant entre la dose reçue à la peau et celle reçue à la profondeur.

Supposons un cône partant du focus A et traversant le corps B. Choisissons dans sa profondeur une couche E F séparée de la couche superficielle C D par une hauteur *h*.

Représentons par D_0 la dose reçue à la surface C D et par D_1 la dose arrivée à la profondeur E F ; le quotient dosimétrique s'exprimera par

$$Q = \frac{D_0}{D_1}$$

Le quotient dosimétrique s'obtient donc en divisant la dose incidente par la dose profonde.

Nous savons qu'en radiothérapie profonde on désire obtenir en profondeur le plus grand pourcentage possible ; il faut donc que dans l'équation $Q = \frac{D_0}{D_1}$, le diviseur D_1 soit le plus grand possible. Il en résulte que le quotient dosimétrique sera d'autant plus favorable qu'il se rapprochera le plus de l'unité. Voyons ce qui se passe avec des rayons de trois duretés différentes traversant le corps B. Le premier faisceau, composé de rayons mous, a pour dose incidente 100, et pour dose profonde à dix centimètres, 10.

L'équation nous donnera $Q = \frac{100}{100} = 10.$

Le deuxième faisceau, composé de rayons plus durs, donnera 20 en profondeur :

$$Q = \frac{100}{20} = 5.$$

Le troisième faisceau, enfin, composé de rayons très durs, donnera 40 en profondeur :

$$Q = \frac{100}{40} = 2.5$$

Des trois coefficients, 10, 5, 2,5, c'est évidemment le dernier qui sera le plus favorable.

Plusieurs facteurs commandent la grandeur du quotient dosimétrique :

1° La dureté ;
2° Distance focale ;
3° Dimensions du cône incident.

1. Dureté.

Le quotient dosimétrique sera d'autant plus favorable, la distance focale et les couches à traverser restant les mêmes, que l'absorption sera moindre dans celle-ci, donc que les rayons seront plus durs.

Dans le courant de ces dernières années, on est arrivé à des rayons très durs, d'abord en augmentant considérablement la tension aux bornes de l'ampoule, ensuite, par l'emploi de filtres appropriés.

L'augmentation de la dureté par l'intermédiaire des filtres se fait au détriment du temps d'irradiation. Il était donc important de trouver des filtres lourds, dont l'épaisseur améliorât notamment le quotient dosimétrique sans pour cela trop allonger le temps d'irradiation. Le choix s'est porté sur le *zinc* et le *cuivre*.

2. Distance focale.

Le quotient dosimétrique sera d'autant plus favorable que la distance focale sera plus grande : cela résulte de la deuxième loi que nous avons exposée au chapitre *Distance* : plus nous éloignerons le focus, plus la distance entre la superficie et la profondeur deviendra petite par rapport à la distance focale, et plus aussi la différence entre les densités à la surface et à la profondeur deviendra moindre.

Voici un des nombreux exemples donnés par l'expérience : la chambre de l'iontoquantimètre est placée dans la vulve d'une malade assez grosse ; la distance de cette chambre à la peau est de 10 centimètres.

L'irradiation à 23 centimètres par une porte de 6 × 8 centimètres donnera une dose profonde de 18 %. A 50 centimètres, on aura 28 %, soit une augmentation de plus de 50 %.

3. Dimensions du cône incident.

Pour une même distance focale, une même couche de tissus à traverser et une même qualité de rayons, le quotient sera d'autant plus favorable que la dispersion dans le corps sera plus grande, c'est-à-dire que les dimensions du cône d'irradiation incident seront elles-mêmes plus grandes.

La différence entre la grandeur de la dose profonde pour un champ de 6 × 8 centimètres et un de 10 × 15 centimètres est de 25 à 27 %.

L'augmentation du pourcentage est due à celle des rayons diffusés.

Comme corollaire, le temps nécessaire à obtenir une dose profonde donnée est abrégé si l'on augmente les dimensions du champ. Par exemple, en augmentant le champ de 4 × 6 centimètres à 10 × 15 centimètres, on gagnera 35 à 40 % du temps.

Il en sera de même pour l'obtention de la dose d'érythème où, dans les mêmes conditions, le gain du temps s'élève à 8 ou 10 %, par suite de l'intervention d'une plus grande quantité de rayons secondaires.

Le quotient dosimétrique étant amélioré par l'augmentation de la distance focale et de la dimension du champ d'irradiation, il était logique de combiner ces deux facteurs et c'est ce qui a été fait, comme nous le verrons à la technique.

DEUXIÈME PARTIE

En radiothérapie profonde, les accidents peuvent se produire à la peau, mais aussi et surtout aux organes profonds et au sang circulant.

I. — PEAU.

La peau saine, quels que soient les individus, varie peu dans sa réaction aux rayons X; l'écart peut varier de 10 à 15 %.

Il n'en est pas de même de la peau malade, ou de celle des personnes à état général pathologique.

La peau eczémateuse, recouverte de pustules ou présentant une inflammation quelconque, est beaucoup plus sensible aux rayons X. Il en est de même des peaux ayant été recouvertes de cataplasmes, ou ayant subi des frictions mercurielles : ici les rayons secondaires du mercure entrent en jeu, d'où une hypersensibilité évaluée à 30 ou 40 %.

Nous en dirons autant d'une peau ayant été irradiée antérieurement et présentant un fort brunissement ou un épaississement.

L'hypersensibilité peut ici s'élever jusqu'à 20 % et persister un à un an et demi après. Il sera donc toujours prudent, dans de tels cas, de diminuer la dose. A plus forte raison doit-on se montrer réservé si, après une première irradiation, la peau a été brûlée : dans ce cas, elle ne supportera même plus une dose diminuée.

Une attention toute spéciale devra être apportée vis-à-vis des personnes dont l'état général laisse à désirer. J'ai fait personnellement une expérience bien pénible. Un client souffrant de coxalgie suppurée depuis une vingtaine d'années, gagne à la même jambe une tumeur blanche du genou. C'était en 1918, donc à une époque où l'on considérait 8 à 10 H sous filtre de 4 millimètres d'aluminium nécessaires pour les tuberculoses articulaires. Ayant toujours péché plutôt par excès de prudence,

je me contentai de faire *quelques* applications de 4 H sous 4 millimètres d'aluminium, espacées de trois à quatre semaines. Ce malade fit des ulcères quelques mois après la dernière irradiation.

Il est bien évident que cette peau se ressentait de l'état général d'intoxication du malade ; et ce qui compliquait certes encore, c'est que cette peau était celle d'un membre atteint de coxalgie, donc une peau bien mal nourrie. J'ajouterai que ce même malade faisait des cures intensives de soleil.

Une hypersensibilité de 40 % environ a été constatée dans un cas de néphrite chronique où la dose d'érythème a provoqué une brûlure du deuxième degré ; elle va de 50 à 80 % dans les cas d'œdème dû à la néphrite.

La peau des basedowiens est également très radiosensible : 30 %.

On a constaté la même hypersensibilité de la peau dans la syphilis.

Ces exemples nous montrent que les maladies constitutionnelles et celles résultant de troubles de sécrétion interne doivent nous tenir en garde.

II. — BRULURES DE L'INTESTIN, DE LA VESSIE.

Des brûlures graves de l'intestin ont été signalées. Il y a là en effet un réel danger auquel il faut savoir se soustraire.

La dose cancéreuse est de 110 % ; l'intestin réagit déjà par de fortes diarrhées à 140 % ; il faut donc se tenir entre 110 et 130 % et dans cette latitude de 20 % doit se trouver la réussite du traitement. Si l'on va en dessous, c'est un échec ; si l'on va au-dessus, on risque un accident.

Il faut donc avant tout être bien certain de la dosimétrie ; en outre, certaines précautions sont indispensables :

1° On n'irradie jamais un abdomen sans avoir fait purger la malade, de préférence avec de l'huile de ricin ; peu de temps avant l'irradiation, on fera une entéroclyse : les matières fécales, en effet, peuvent donner naissance à des rayons secondaires qui provoquent des brûlures.

2° Si l'on opère par deux feux croisés, on laissera entre chaque champ un espace de 4 centimètres et l'on veillera à ce que les cônes ne s'entrecroisent pas trop près des téguments ; une anse intestinale peut en effet se trouver en cet endroit et recevoir par exemple deux fois 80 % de chaque cône, soit 160 %, ce qui se

traduirait par une brûlure grave. Si l'entrecroisement se fait plus près de la peau, il peut même y avoir brûlure du muscle.

Ce que nous disons pour l'intestin peut être répété pour la vessie; la présence de liquide dans celle-ci peut provoquer des rayons secondaires également et des brûlures.

On aura donc soin d'évacuer la vessie avant l'irradiation, et si celle-ci dure un certain temps, on répétera la petite opération pendant le traitement.

III. — SANG. — ORGANES HÉMATOPOIÉTIQUES.

Les rayons exercent sur la composition du sang une action importante qui varie d'après la dose reçue.

1° La dose est-elle petite, comme l'étaient celles que l'on administrait jadis, l'altération ne portera guère que sur les leucocytes, dont le taux sera augmenté;

2° La dose est-elle plus forte, comme celle que l'on donne actuellement pour la castration et qui correspond à 35 % de la dose d'érythème, les troubles deviennent plus sérieux.

Ce sont les leucocytes qui éprouvent les plus grandes altérations; la leucopénie se présente après un temps très court dans tous les cas; et cette altération est tellement importante qu'après trois jours, les leucocytes ne montrent pas encore de tendance à remonter au taux normal.

Tandis que d'un côté on constate une diminution des lymphocytes, on observe de l'autre une grande augmentation des polynucléaires; particulièrement remarquable sera dans ces recherches la persistance de l'éosinophilie.

Le temps de coagulation du sang est retardé et cet état persiste pendant plusieurs jours; la cause doit en être due aux altérations subies par les lipoïdes et les hématoblastes.

Les érythrocytes baissent de suite après l'irradiation pour remonter au taux normal vers le troisième jour.

Le taux de l'hémoglobine marche parallèlement avec la destruction des érythrocytes; il monte immédiatement après l'irradiation pour retourner à la normale dans la suite; la cause en est aux globules rouges qui ont été détruits : c'est leur matière colorante qui circule dans le sang.

Il est à remarquer que toutes ces altérations sont moins accusées si l'on répartit la dose sur deux ou trois jours au lieu de la donner en une fois.

3° Si enfin la dose est très forte, comme l'exige le traitement du cancer, les altérations deviennent considérables.

Si l'altération des leucocytes est grave, la destruction des érythrocytes est importante également.

Il y a augmentation proportionnelle du taux de l'hémoglobine, expliquée par la destruction des globules rouges.

La coagulation du sang est retardée.

Ce n'est que six à huit semaines après que la formule sanguine se rapproche de ce qu'elle était au début.

Une irradiation semblable pourrait, d'après Seitz et Wintz, être répétée jusqu'à quatre fois, mais en mettant entre chaque opération un espace de six à huit semaines.

Cela ne se passe cependant pas toujours ainsi : il est des organismes qui ne peuvent refaire leur formule après la troisième ou la deuxième ; il en est même chez qui elle ne peut se rétablir après la première application.

Aussi, chez ces derniers malades, le but ne fut-il pas atteint. Certes, on put constater une guérison clinique locale, mais l'état général resta défectueux et la cachexie s'installa. Il est très probable que chez ces individus, l'organisme déjà lésé par la maladie cancéreuse n'a plus la faculté de se reconstituer et a perdu sa force de protection.

TROISIÈME PARTIE

Technique générale

La technique variera complètement comme difficulté, s'il s'agit d'une affection cancéreuse ou non.

Nous classerons donc les affections en deux grandes classes et nous commencerons par les non cancéreuses.

A. AFFECTIONS NON CANCEREUSES

Bien qu'ayant des modalités différentes suivant les auteurs et les opinions, les techniques seront relativement simples, vu que dans ces affections on ne doit pas s'adresser aux hautes doses de rayons profonds.

I. — TUBERCULOSE

Les brillants résultats obtenus jadis prouvent que dans cette affection les hautes tensions modernes ne sont pas en général nécessaires, sauf peut-être pour les régions épaisses, telle que la hanche.

Depuis des années, avec l'ancienne radiothérapie : bobine de 30 centimètres, rayons 9 B filtrés sur 4 millimètres d'aluminium, nous avons obtenu de nombreux et brillants résultats. La dose employée était 4 à 5 H maximum, et l'espace entre deux séances, de trois semaines au début, d'un mois plus tard. Vous vous rappellerez qu'à cette époque, la généralité des auteurs allemands et certains auteurs français même donnaeint 8, 10 et 12 H par porte d'entrée. C'était méconnaître le processus de guérison de la tuberculose : il ne faut pas ici les doses massives, mais les petites doses excitantes suffisantes à détruire le tuberculome et ayant la propriété d'exciter le tissu conjonctif environnant ; il se produit alors un tissu néoformé qui vient prendre la place du tissu pathologique.

Actuellement nous en sommes arrivés aux petites doses de 2 1/2 H, comme le recommande depuis longtemps le professeur Béclère et comme le préconise actuellement le Dr Günsett, de Strasbourg : tous les huit jours pour les adénites, toutes les trois semaines pour les articulations.

Il ne faut pas dépasser 30 H en tout.

La péritonite tuberculeuse ne demande non plus que 2 à 3 H par séance.

Ces traitements peuvent très bien se faire avec l'ancien outillage et un filtre de 4 à 5 millimètres d'aluminium.

Nous avons traité quelques cas cependant à 180 K.V. sur filtre de zinc ou de cuivre (5/10 millimètres d'épaisseur) ; nous avons donné à la première séance 1/4 de dose d'érythème, puis, dans les séances suivantes, 1/10 par deux ou trois semaines.

Nous ne pouvons nous prononcer sur cette méthode qui est à l'essai.

II. — GOITRES EXOPHTALMIQUES ET AUTRES

Nous avons jusqu'à présent appliqué les petites doses : 3 H sous filtre de 4 millimètres d'aluminium ; une séance sur chaque lobe et une sur le thymus à deux ou trois jours d'intervalle.

III. — HYPOPHYSE

Dose de 5 H appliquée selon le procédé recommandé par le professeur Béclère.

IV. — LEUCÉMIE

Ici également les toutes petites doses.

V. FIBROMES ET MÉTRORRAGIES

Un rapport détaillé étant fait par nos amis Hauchamps et Murdoch, contentons-nous de quelques généralités.

Deux écoles sont en présence :

1° *Ecole allemande* : les rayons n'agissent que sur les ovaires ; ils provoquent la ménopause et, consécutivement, la régression du fibrome ; les rayons n'ont pas d'action sur celui-ci.

2° *Ecole française* : les rayons agissent sur l'ovaire, mais également sur la muqueuse utérine et le fibromyome.

Jusqu'à ce jour, nous nous sommes très bien trouvés de la combinaison de doses moyennes de rayons X combinées au radium. Notre ami Klynens se rappellera que dans la famille médicale nous avons pu faire disparaître par ce moyen deux très gros fibromes, l'un de 25 × 23 centimètres, l'autre de 18 × 24 centimètres.

B. AFFECTIONS CANCEREUSES

Dans le traitement du cancer, le principe est d'amener à la tumeur, quelle qu'en soit la profondeur, petite ou grande, la dose exigée sans altérer la peau ou les organes profonds, en modifiant le moins possible la formule sanguine. Suivant les écoles et aussi d'après le siège de la maladie, différentes techniques ont été employées. Nous examinerons les suivantes :

1° Méthode des nombreuses petites portes ;

2° Méthode du nombre restreint de champs moyens ;

3° Méthode des grands champs ;

4° Procédé des champs de distance ;

5° Artifices destinés à l'augmentation des rayons secondaires et à la bonne répartition de la dose totale.

I. — MÉTHODE DES NOMBREUSES PETITES PORTES.

Le cancer de l'utérus est celui qui, de par sa situation, se prête le mieux aux irradiations. Aussi est-ce celui qui a le plus attiré l'attention, tant des radiothérapeutes que des gynécologues. Nous le prendrons comme type pour exposer les trois méthodes qui vont suivre.

Au début, on croyait remplir les exigences d'un bon traitement en créant de nombreuses petites portes d'entrée. Vous

vous rappellerez le nombre d'X fantastique que les cliniques allemandes faisaient pénétrer dans l'abdomen, croyant ainsi arriver au but désiré.

Warnekros, par exemple, irradia par 18 champs : 6 sur le ventre, 6 sur le dos, 2 sur chaque flanc et 2 de chaque côté du vagin, les jambes étant écartées.

Théoriquement, on pourrait croire que cette répartition était suffisante pour irradier de façon homogène tout le domaine du bassin, chaque porte recevant le maximum. Pour faire ce grand nombre de portes, il fallait les mettre l'une près de l'autre, d'où impossibilité de respecter entre elles la distance requise de 4 centimètres; il y avait donc danger de brûlures à quelques centimètres sous la peau.

La puissance des appareils ayant été augmentée, le nombre de champs fut réduit à 11 : 4 abdominaux, 4 sacrés, 2 latéraux et 1 vaginal.

Contre cette méthode, nous devons élever la critique suivante :

1° Par la méthode de 18 champs, on se privait de l'apport important des rayons diffusés.

2° Une irradiation homogène en une série de toutes les parties du bassin considérées comme suspectes, est techniquement impossible par ce procédé. Chaque cône, en effet, doit englober le foyer malade en son entier; en outre, les intensités de tous les cônes doivent atteindre la dose cancéreuse à tous les foyers malades. Enfin il est hors de doute que certains cônes n'atteignaient pas le but, ceux au voisinage de l'ombilic par exemple.

3° Il est bien difficile d'éviter l'entrecroisement de deux ou plusieurs cônes sous la peau, d'autant plus que chaque champ ne peut être séparé par 4 centimètres comme il le faut, d'où le danger de produire des brûlures profondes.

Cette méthode est donc condamnable et fut d'ailleurs abandonnée.

II. — MÉTHODE DES CHAMPS MOYENS.

Les auteurs, comme Seitz et Wintz, de la clinique gynécologique d'Erlangen, ont préconisé la méthode d'un nombre restreint de champs. Ils ont pris comme dimensions des portes de 6 × 8 centimètres, avec une distance focale de 23 centimètres, ce qui, à une profondeur de 10 centimètres, donne 9 × 12 centimètres à la base du cône.

Si la femme est trop grosse, on peut porter la distance focale à 30 centimètres.

Cette méthode utilise des localisateurs permettant de comprimer fortement la région, d'où gain sur la loi du carré de la distance; de plus, par suite de l'anémie des téguments, ceux-ci deviennent de 20 % moins sensibles.

Six portes d'entrée sont pratiquées : trois antérieures et trois postérieures; l'une médiane, centrée directement sur l'utérus, les autres latérales, avec une inclinaison calculée pour que le cône englobe entièrement l'utérus.

Chaque cône donne à l'utérus une moyenne de 20 %, ce qui, en totalisant, nous mène à 120 %.

Il est bien évident que dans ce calcul, fait pour des femmes de corpulence moyenne, il faut tenir compte de l'épaisseur de la malade; si l'on appliquait les mêmes temps d'irradiation, sans discernement chez une femme maigre, on dépasserait la dose et l'on risquerait une brûlure; chez une femme grosse, au contraire, on serait au-dessous de la dose, ce qui équivaudrait à un échec.

De même que pour la première méthode, nous retrouvons ici comme première critique la difficulté de prendre bien exactement l'utérus dans la totalité de tous les cônes, et il est très facile de faire manquer le but à un cône.

Autre objection : cette technique, en admettant qu'elle soit correctement appliquée, serait parfaite à condition que le cancer fût limité; malheureusement on n'irradie plus un utérus cancéreux sans se préoccuper des paramètres et des régions ganglionnaires qui en dépendent; de là est née la méthode « *Rœntgen-Wertheim* », dans le but d'irradier tous les foyers suspects de l'abdomen. Cette méthode comporte trois étapes de six champs.

La première étape comporte l'irradiation de l'utérus telle que nous venons de la décrire.

La deuxième étape se fait six semaines après et s'adresse au paramètre droit.

La troisième, six à huit semaines après, vise le paramètre gauche.

Chacune de ces étapes comporte six champs : trois antérieurs et trois postérieurs.

J'eus l'occasion de soulever deux critiques à cette méthode :

1° Ne voyez-vous aucun danger à donner à la peau trois fois la dose d'érythème en un laps de temps si court ? Car il faut bien savoir que certaines régions, les portes médianes surtout, reçoivent trois fois cette dose;

2° En irradiant la première région, l'utérus, il est fatal que les paramètres qui ne sont touchés que par une petite partie de la dose, reçoivent une dose excitante !

A la première question, il me fut répondu que « c'était une erreur de croire qu'il fallait six mois, par exemple, avant de renouveler la dose d'érythème; que l'on pouvait le faire déjà après six semaines. Avec 0,5 de zinc, les rayons durs altèrent tellement peu la peau, que jamais à la clinique on n'a eu de brûlures. Il est très rare que longtemps après se présente de l'œdème chronique induré. Et dans le cas où cela arrive, si dans le cours des années suivantes une irradiation devient nécessaire, on doit être sur ses gardes ».

Voici la réponse à la deuxième question :

« Certes, lors de l'irradiation primaire de l'utérus, une infiltration carcinomateuse peut recevoir une dose excitante, mais cette dose toutefois n'est pas si considérable qu'elle puisse provoquer une poussée rapide de l'infiltration paramétrale.

» Si toutefois le fait se présente, six semaines après, on irradie le paramètre le plus infiltré, et grâce à une dose de 110 %, on réussit presque toujours à obtenir la guérison. »

Les reproches que l'on peut adresser à cette méthode sont les suivants :

1° On expose la peau trois fois de suite à la dose d'érythème;

2° Les paramètres peuvent recevoir une dose d'excitation.

Je vous ai exposé la réfutation qui me fut faite par le premier assistant de la clinique d'Erlangen;

3° On pourrait aussi lui reprocher sa longue durée : trois mois de traitement;

4° Enfin il faut reconnaître la difficulté d'atteindre chaque fois le but par six cônes différents; or le succès de la méthode réside précisément dans une direction exacte des cônes.

Par contre, cette méthode a ses avantages :

1° Chaque série d'irradiation demande peu de temps : si l'on compte trente-cinq minutes pour donner la dose à 23 centimètres, l'irradiation totale ne prend qu'environ quatre heures;

2° Une partie minima de tissu et de sang circulant étant irradiée, la destruction de la formule sanguine est réduite à son minimum. Comme nous l'avons vu précédemment, il faut six semaines pour la reconstituer.

III. — MÉTHODE DES GRANDS CHAMPS.

La technique consiste ici à irradier tous les points suspects de l'abdomen, par quatre grandes portes : une antérieure, une postérieure et deux latérales.

Le professeur Dessauer fit les recherches physiques nécessaires pour donner à cette méthode une exactitude mathématique. Voici comment il procéda :

Dans une cuve remplie d'eau, on disposa de centimètre en centimètre des treillis en corde, destinés à recevoir des films ; sur ceux-ci, on pratiqua une longue série d'irradiations aux tensions de 150, 180, 200 et 220 K.V. à des distances de 30, 40 et 50 centimètres, et par des cônes de 5 × 7, 9 × 12, 18 × 24 centimètres.

On put ainsi photographier les spectres de ces rayonnements et dresser des plans qui nous renseignent sur la dose exacte de rayons qui parviennent à n'importe quel endroit des tissus irradiés dans ces différentes conditions.

Sur chacun de ces plans, le μ est indiqué.

Veut-on irradier un cancer utérin par cette méthode, voici comment on procède :

1° A la suite d'un examen clinique méticuleux, on dresse sur un papier calque le plan exact d'une coupe de l'abdomen ; on y situe, en respectant les dimensions et la place, tous les points supposés atteints ; chacun de ces points reçoit un numéro. On note de même les points de la peau correspondant au rayon incident des cônes, ainsi que celui où deux cônes voisinent. On reporte ensuite ce calque sur le plan que l'on juge le mieux à même de répartir la dose requise de façon homogène.

Supposons que les calculs soient établis à l'aide d'un plan donnant ces doses profondes à 180 K.V., distance focale de 30 centimètres, portes 18 × 24, antérieure et postérieure, et 9 × 24 latéralement, filtre de 0,5 de cuivre, $\mu = 0,166$, et 2 millis et demi au secondaire.

Nous appliquons notre calque sur ce plan et nous notons avec soin la dose que re reçoit chaque point par le premier cône ; nous agissons de même pour chacun des trois autres cônes, et nous faisons le total.

Il faut que ce total donne, répartie à tous les endroits suspects, une dose de 110 à 120, dose capable de détruire les cellules cancéreuses. Le résultat trouvé est-il insuffisant, il nous appartiendra de trouver un moyen d'augmenter la dose profonde.

Nous pourrons y arriver peut-être en augmentant la distance focale et en faisant les calculs sur les plans de 40 ou 50 centimètres.

Peut-être mieux devrons-nous nous adresser à un voltage plus élevé; supposons 200 K.V. Notre plan nous donnera les constantes suivantes. Je suppose : 200 K.V., distance focale 30, filtre 0,8 cuivre, portes 18 × 24 et 9 × 242; $\mu = 0,149$; 2 millis au secondaire.

Nous trouvons un total suffisant pour certains points, trop élevé pour d'autres, danger de brûlure à la peau, etc. Nous devrons homogéniser le résultat; nous pourrons par exemple porter la distance focale à 40 ou 50 centimètres : nous avons vu en effet dans les préliminaires que plus le foyer était éloigné, et plus il y avait tendance à l'homogénéité entre la surface et la profondeur; ou bien nous pourrons chercher l'équilibre entre nos différents produits en réduisant le temps total d'irradiation de 10 ou 20 %, par exemple, ou eu diminuant le temps total d'irradiation d'un ou de deux cônes seulement. On recherchera ensuite le μ que donne l'installation le jour du traitement : nous avons vu, dans la première partie, comment se fait cette recherche à l'aide de l'électroscope.

Le μ trouvé correspond-il à celui du plan, on peut irradier selon les données.

Le μ, au contraire, est-il plus petit, c'est que notre installation donne des rayons plus pénétrants; on diminuera la tension et l'on fera une nouvelle recherche du μ.

Que penser de cette méthode qui, à première vue, a l'air de rechercher la guérison du cancer par un problème de physique et de mathématique ?

1° Comme M. Dessauer le dit très bien lui-même, il est physicien et mathématicien; il n'est pas clinicien. Il met donc à notre disposition un moyen de mesure que l'on pourrait appeler « de précision ». C'est donc à nous, médecins, à tâcher de nous en servir le mieux possible, selon les cas cliniques que nous avons à traiter. Les résultats cliniques répondent-ils aux données physiques ? L'avenir seul peut répondre à cette question, lorsque nous pourrons nous baser sur des statistiques *rigoureusement sincères*.

2° Les préparatifs sont longs et demandent de la part du médecin une grande perte de temps. Peut-on toutefois considérer comme perte de temps le temps que nous consacrons à nos malades ? Qu'importe après tout cette longue préparation, si elle peut nous donner la victoire sur un mal terrible ?

3° Il y a cependant à cette technique une objection sérieuse : la dose cancéreuse est donnée à tout l'abdomen à la fois ; on irradie donc largement tous les plexus sanguins ; inutile d'insister sur la destruction considérable du sang, sans compter que le foie, la rate et le pancréas peuvent être atteints également, soit par les rayons primaires, soit même par les rayons secondaires.

Aussi les malades sont-elles après ce traitement dans un état de dépression considérable qui appelle des moyens de reconstitution spéciaux de la formule sanguine.

Parmi les plus employés, citons :

1° Les injections intraveineuses d'albutol.

L'albutol est un extrait du lait ; une injection d'un centimètre cube donne naissance à une réaction suivie du relèvement de la formule sanguine.

2° On peut remplacer ce produit par une injection d'un centimètre cube de sérum de cheval dans 20 centimètres cubes de sérum physiologique.

3° On peut encore injecter une seringue de sang normal d'un membre de la famille, ou faire la transfusion du sang.

Les cônes de Dessauer ont été étudiés pour des volumes à surfaces planes, avec la cuve d'eau comme type ; pour que les résultats de l'irradiation correspondent aux données physiques, il est de toute nécessité que les parties du corps incriminées soient rapportées à cette forme. Si cela a peu d'importance pour un abdomen qui affecte assez bien la forme rectangulaire, il n'en est plus de même quand il s'agit d'irradier un sein, un cou.

On doit alors procéder au nivellement par la paraffine. Cette méthode, exigeant un travail long et délicat, mais donnant les meilleurs résultats, vous sera exposée, je l'espère, par notre ami et collaborateur le Dr Casman.

AUTRES MÉTHODES.

Les techniques que nous venons d'ébaucher s'appliquent surtout au cancer de l'utérus, organe, nous l'avons dit, qui se prête le mieux, de par sa situation profonde et centrale, à une bonne irradiation ; elles s'appliquent aussi au cancer du rectum, de situation à peu près semblable.

Mais que faire dans les cas de cancer situés à 3 ou 5 centimètres sous la peau ? Pour le sein, pour la vulve par exemple ?

Ici les feux croisés ne sont plus possibles, sauf pour des seins particulièrement très volumineux; de plus, à cette faible profondeur nous sommes privés d'une grande partie de rayons secondaires.

Deux moyens s'offrent à nous :

1° Comme nous venons de le dire, on peut niveler au moyen de paraffine et envelopper la tumeur d'une couche suffisante pour s'assurer du concours des radiations secondaires.

2° On peut augmenter le volume du cône d'irradiation, ce qui implique un agrandissement de la porte d'entrée et une augmentation de la distance focale; il faut, en un mot, réaliser ce que l'on appelle un champ de distance.

Des expériences dans cet ordre d'idées ont été faites par Seitz et Wintz; nous vous en donnerons le résumé :

1° *Agrandissement de la porte.*

L'agrandissement d'une porte de 6×8 à 10×15 donne en dose profonde un gain de 50 %.

D'après une série d'expériences faites avec des portes d'entrée de dimensions différentes, on a trouvé les résultats suivants :

L'irradiation est faite sur une cuve d'eau; les chiffres sont ceux calculés à 10 centimètres de profondeur; distance focale = 30 centimètres.

a) Porte d'entrée : 1,5 × 2; dose profonde : 9 %.
b) — — : 6 × 8; — — : 28 %
c) — — : 10 × 15; — — : 35 %

Le rayonnement secondaire a donc une telle influence que, dans les circonstances de *b* comparativement à *a*, la dose est triplée, et que dans celles de c, elle est quadruplée.

Malheureusement, dans les couches superficielles, l'effet du rayonnement secondaire n'est pas aussi favorable :

Voici les résultats obtenus dans les mêmes circonstances que plus haut, mais à 3 centimètres de profondeur :

a) Porte d'entrée : 1,5 × 2; dose profonde : 47 %
b) — — : 6 × 8; — — : 66 %
c) — — : 10 × 15; — — : 77 %

Nous n'arrivons donc pas ainsi à 90 %, considérés comme dose cancéreuse minima. De plus, dans un cancer de la vulve, la surface d'irradiation devant rester plane, nous ne saurions dépasser comme grandeur de porte un 9 × 12; impossible, dans de telles conditions, de donner en profondeur la dose requise.

2° *Augmentation de la distance focale.*

Nous avons vu que plus la distance focale était grande, et plus l'homogénéité s'accusait entre les couches profondes et superficielles.

Voici le résultat des mesures prises à une profondeur de 3 centimètres par une porte de 6 × 8 centimètres :

a) Distance focale : 23 centimètres ; dose profonde : 60 %
b) — — : 30 — ; — — : 69 %
c) — — : 50 — ; — — : 82 %

Cette proportion est également trop petite pour agir de façon efficace sur des celulles cancéreuses situées en cet endroit.

Il y avait donc lieu de combiner l'augmentation de la porte d'entrée ; voici les résultats auxquels on est arrivé :

Distance focale : 30 cm. ;	porte 9 × 12 ;	dose profonde : 70 %
— — : 50 — ;	— 10 × 15 ;	— — : 86 %
— — : 80 — ;	— 9 × 12 ;	— — : 86 %
— — : 1 m. ;	— 9 × 12 ;	— — : 90 %
— — : 1 m. ;	— 10 × 15 ;	— — : 93 %
— — : 80 cm. ;	— 15 × 15 ;	— — : 90 %

Ce tableau nous apprend que certains cas pourront être traités par cette méthode : tels les cancers de l'estomac, du sein, de la vulve, les métastases ganglionnaires. Parfois les champs de distance pourront être combinés à des cônes de concentration, de façon à renforcer la dose en profondeur.

Pour un cancer de la vulve, par exemple, il n'est pas possible de prendre une porte d'entrée supérieure à 9 × 12 ; on devra donc irradier à un mètre. Dans le cancer du sein, on pourra prendre comme distance focale 80 centimètres avec une porte de 15 × 15.

Voyons à présent les désavantages de cette méthode :

1° Tout d'abord le nombre interminable d'heures nécessaires pour arriver à la dose d'érythème. L'irradiation d'une vulve, par exemple, demande dix à treize heures. Et ce n'est pas tout ! Il faut irradier également les ganglions inguinaux dès le lendemain. Si nous choisissons dans ce but l'irradiation à 80 centimètres ou 1 mètre, cela fait encore deux journées d'irradiation. Il faut toutefois alors se mettre en garde contre un autre danger. Si, à de faibles distances focales, la dose profonde tombe vite ; si de ce fait on n'a pas à redouter l'addition de cônes à direction bien réglées, il n'en est plus de même quand deux champs con-

tigus sont irradiés à une telle distance! Les doses profondes augmentent vite et peuvent par leur addition provoquer des brûlures graves.

2° Dans les meilleures conditions de tension et en supposant que la technique n'ait péché en rien, on ne peut atteindre ainsi que la dose cancéreuse minima. Or il est des cancers qui résistent à cette dose. Une seconde irradiation doit donc être envisagée pour plus tard; les cellules qui auraient été mises en état de paralysie pendant la première irradiation, recevraient ainsi le coup de grâce.

3° Quand on traite un cancer, il est de règle de donner la dose en une séance. Vu le nombre d'heures que doit durer ce traitement, on injecte avant de commencer une dose de morphine-scopolamine. Néanmoins il faut à la malade une rude patience pour rester ainsi sans bouger un nombre d'heures aussi considérable.

4° Enfin, facteur qui a sa valeur, vu le nombre d'heures exigées et l'usure des ampoules, ces traitements sont très onéreux.

Aussi, dans l'état actuel de nos connaissances en radiothérapie profonde et des moyens dont nous disposons, préférons-nous recourir aux appareils en paraffine qui nous assurent d'une plus grande dose de rayons à l'endroit incriminé.

Nous terminerons ici ce rapport où nous avons essayé de vous exposer rapidement les règles générales qui servent de base à la radiothérapie profonde, ainsi que les principales méthodes utilisées.

Nous savons parfaitement que nous sommes bien incomplet; beaucoup de points intéressants et de toute première importance auraient dû y être développés. Malheureusement il n'y a que deux mois que ce travail nous a été demandé, et comme la clientèle et les autres travaux ne laissent guère de loisirs, nous n'avons pu y apporter tout le soin que nous aurions désiré.

Vous nous demanderez peut-être, comme conclusion, à quelle méthode nous donnons notre préférence? Il nous serait fort difficile de vous répondre; la radiothérapie profonde, telle qu'on la conçoit aujourd'hui, ne ressemble en rien à celle d'hier, surtout en ce qui concerne le cancer. Nous nous trouvons devant quantités de données nouvelles. Chacun prône sa technique, et de part et d'autre, nous voyons s'allonger les statistiques les plus consolantes. Or, en fait de statistiques, nous n'avons guère confiance qu'en ce que nous avons vu personnellement. Il nous faudra donc étudier sans parti pris les différentes méthodes et

voir par nous-mêmes ce que chacune peut donner. Chaque cas sera l'objet de toute notre attention; tous, en effet, ne se traiteront pas de la même manière; tel bénéficiera de telle méthode; tel autre, de telle autre méthode; un autre encore se trouvera mieux de la combinaison de plusieurs méthodes.

Dans bien des cas, par exemple, la radiothérapie a besoin de la curiethérapie, et nous trouvons que ces deux sœurs doivent marcher la main dans la main.

On a déjà crié à la faillite prochaine du radium! C'est possible, mais nous n'y croyons pas, malgré les centaines de mille volts que nous attendons.

D'autre part, comme nous l'avons dit et répété dans tous nos travaux, il devra toujours y avoir corrélation intime entre le radiocuriethérapeute et le chirurgien; tantôt c'est lui qui nous aidera, tantôt, au contraire, c'est nous qui lui rendrons service, pour préparer ou compléter une opération.

Le succès dépendra donc de l'étude approfondie de chaque cas, de la science, du doigté du radiothérapeute. Il dépendra aussi, il faut bien le reconnaître, de l'outillage, qui se modifie et se perfectionne de jour en jour.

DU MÉCANISME DE LA RÉGRESSION DES FIBROMYOMES DE L'UTÉRUS HUMAIN

par le Dr KEIFFER (Bruxelles)

Vous m'avez fait l'honneur de me demander une causerie sur la physiologie génitale. Je vous en remercie bien vivement et j'espère répondre au vœu de votre aimable assemblée en choisissant dans cette vaste question un point qui puisse intéresser particulièrement les radiologues : celui de la régression des tumeurs fibreuses de l'utérus et de son mécanisme.

Le mécanisme de la régression spontanée des fibromyomes de l'utérus est variable, et si nous ignorons la genèse de ces tumeurs, nous ignorons tout autant les causes qui en amènent la disparition ou le développement prodigieux. Nous n'avons pu jusqu'ici que constater cliniquement la diminution de volume, le ramollissement ou le durcissement des noyaux fibreux; au microscope, l'atrophie par sclérose progressive.

Ce phénomène est relativement fréquent et s'il est souvent espéré par les malades à l'approche de la ménopause, il est cependant impossible à pronostiquer. L'arrêt de l'activité ovarienne n'amène pas toujours, avec l'involution utérine, celle des fibromyomes, loin de là; c'est ou bien le maintien sans changement notable dans l'hyperplasie des néoplasmes, ou bien on assiste à un accroissement qui peut atteindre des proportions véritablement fantastiques. On n'est donc pas autorisé à dire que la nutrition des myomes se trouve, comme l'utérus, exclusivement sous la domination fonctionnelle de l'ovaire. Un état physiologique qui a une action manifeste sur la destinée des néoplasies fibreuses, c'est la grossesse.

J'en ai rencontré un certain nombre de cas, où les tumeurs, relativement volumineuses, subirent pendant la grossesse un véritable ramollissement très appréciable au toucher; l'utérus, vers le septième mois, laissant palper les tumeurs interstitielles et sous-séreuses très nettement. Elles semblaient subir les modifications nutritives propres à l'utérus au cours de la grossesse.

Pendant le travail de l'accouchement, il nous a paru évident qu'elles ne restaient pas étrangères à l'acte de la contraction. Nous ne pouvons dire toutefois qu'une chose, il nous a semblé qu'elles participaient, comme le tissu sain, au mécanisme de la contraction.

Après l'accouchement, ces myomes subirent des sorts différents : les uns se présentèrent comme inchangés, en tout comparables à ce qu'ils étaient avant la grossesse ; d'autres diminuèrent de volume, se ramollirent et nous pûmes croire qu'ils avaient disparu ; les hémorragies qui les accompagnaient s'étaient taries en même temps, confirmant nos investigations cliniques. Après trois ou quatre ans, ces mêmes noyaux fibreux furent de nouveau appréciables et prirent un accroissement extrême. Un troisième groupe de fibromyomes subirent après l'accouchement une régression rapide qui demeura définitive.

Tous ces cas n'exigèrent jusqu'ici aucune intervention opératoire ; il fut donc impossible d'en étudier le côté essentiel, le processus anatomo-pathologique.

En septembre 1914, j'eus l'occasion, grâce à l'obligeance de notre confrère le D[r] Franck de pouvoir étudier plus complètement un cas de modification gravidique de ces tumeurs. Une de ses malades, arrivée à terme et en travail à la Maternité qu'il dirige, présentait une véritable collection de noyaux fibreux, variant du volume d'une tête d'adulte à celui d'une noix. Une tumeur interstitielle épaisse rétro-vésicale rendait l'accouchement totalement impossible. Nous fîmes ensemble l'opération césarienne, suivie de l'hystérectomie totale, tant l'organe gestateur était infiltré de néoplasies à tous les degrés de développement.

A l'examen macroscopique de la matrice, on peut dire que *toutes* étaient de la même teinte gris jaunâtre et laissaient sourdre par raclage une sérosité jaune, grasse, d'un tissu lardacé plus ou moins consistant. Prévoyant une variété d'états en rapport avec une dégénérescence graisseuse, nous eûmes recours aux diverses méthodes de fixations spécifiques, d'un grand nombre de fragments de tissus prélevés à tous les stades de développement, notamment les méthodes à base osmique comme la liqueur de Flemming, ainsi qu'à celle au formol, permettent les coupes à main levée et l'emploi du rouge Soudan, le bleu Nil, le réactif de Ciaccio. Permettez-moi de faire défiler devant vous les photogravures en noir, ainsi que les photos autochromes que nous avons pu prendre grâce à ces méthodes et qui montrent

très nettement le mécanisme de la fonte des fibromyomes et leur disparition.

On peut dire, à la suite de l'étude comparée des préparations prélevées dans ces tumeurs à tous les stades de leur évolution dégénérative spéciale au cours de la grossesse, que la lipolyse de ces néoplasies est un des processus qui en amène la régression et la fonte totale ou presque totale, mais elle est loin d'être seule à assurer ce résultat. Elle est associée à la tuméfaction trouble, qui est souvent le phénomène de début, aux dégénérescences hyaline, muqueuse, hydropique et vacuolaire. On les voit, en combinaison ou en succession, attaquer les éléments musculaires d'abord, puis les éléments conjonctifs. Les détails de la lipolyse apparaissent bien surtout dans la fibre musculaire, autour du noyau. Les faisceaux conjonctifs semblent résister plus longtemps ; à la fin, le fibromyome apparaît comme un tissu spongieux, dans les mailles duquel se montre un complexe, où se trouvent accumulés des gouttelettes graisseuses de tous volumes, des débris cellulaires de tous les constituants.

Les stades les plus intéressants à suivre sont ceux où l'on oberve l'infiltration extrêmement délicate de graisse en quelque sorte à l'état colloïdal, tant ses granulations sont imperceptibles aux plus forts grossissants. Le Soudan les met particulièrement bien en valeur. A ce stade, on discerne aussi beaucoup de cellules migratrices, lymphoïdes, incorporant des gouttelettes graisseuses et devenant des macrophages géants. Les vaisseaux lymphatiques à ce stade, ayant encore résisté à la fonte, charrient globules blancs, globules rouges, lymphocytes, macrophages, cellules dégénérées de tous genres. Quelques photogravures prises à la fin du processus destructif montrent le tissu fibromyomateux comme largement fenêtré, ressemblant à ce que l'on appelle de la tôle déployée ; au stade terminal, les photogravures montrent les noyaux fibreux entièrement vidés, vastes cratères à bords déchiquetés, où l'on ne discerne pas de tentative à la réparation structurale.

En conclusion, c'est donc par un mécanisme complexe, celui notamment de la lipolyse, associé à d'autres processus dégénératifs, que peuvent disparaître les fibromyomes pendant et *après la grossesse*.

Après la *ménopause*, la régression se présente le plus souvent, si nous en jugeons d'après les préparations que je vous montre aujourd'hui en projection, sous la forme de sclérose simple, c'est-à-dire disparition plus ou moins rapide des fibres cellules dans les faisceaux musculaires et les parois des vaisseaux, et la

condensation de plus en plus marquée du tissu conjonctif aux points mêmes occupés par le tissu contractile.

Ces faits sont faciles à dépister; le matériel pour le faire ne manque pas. Il est plus rare si l'on veut se rendre compte de l'action des rayons X et du radium sur l'évolution utérine et celle du fibromyome.

Les quelques hystérectomies que j'ai eu l'occasion de pratiquer après l'échec du traitement par rayons X ou radium, hystérectomies qui se trouvaient légitimées par l'état précaire des malades, m'ont démontré plusieurs fois une véritable nécrose centrale des noyaux fibreux associée à toutes les modalités de dégénérescences observées dans l'utérus fibreux après grossesse et au cours de la ménopause physiologique. Est-ce à dire que les émanations ont eu une action destructrice sur la circulation capillaire si délicate et presque exclusive des fibromes et, partant, sur la résistance nutritive de leurs tissus ?

C'est là une déduction plausible, assez logique, mais ce rapport de causalité qui semble se dégager d'autres observations parues à l'étranger, n'est pas encore suffisamment établi. J'ai vu la nécrose mortelle sous l'influence des rayons X et sous celle du radium; et dans ces cas, la complexité du mécanisme était extrême: les noyaux fibreux étaient interstitiels, volumineux, entourés de vaisseaux importants; il ne s'agissait pas de noyaux sous-séreux avec torsion du pédicule.

J'engage donc les radiologues et curiethérapeutes ici présents de vouloir bien apporter à ce problème qui intéresse tant l'avenir de la radiologie, le plus d'observations bien faites, le plus de matériaux d'analyse possible et de se défier des apparences cliniques légèrement contrôlées.

LE PÉRI-PNEUMO-REIN EN RADIOGRAPHIE RÉNALE

TECHNIQUE — INDICATIONS — RÉSULTATS

par le D[r] Jules FRANÇOIS (Anvers)

Pour rendre le rein complètement visible sur une plaque radiographique, Carelli et Sordelli (1) ont eu l'ingénieuse idée d'infiltrer la graisse périrénale de gaz : soit de l'oxygène ou de l'anhydride carbonique.

Delherm et Troyer-Rozat (2) ont proposé d'appeler cette exploration le « pneumo-rein ». Pour éviter les confusions avec l'injection de gaz dans les cavités naturelles du rein par l'uretère, exploration employée par certains radiologues américains afin de mettre en évidence des calculs peu visibles, nous proposons d'appeler ce procédé le « péri--pneumo-rein ».

La technique proposée par les auteurs est la suivante :

1° Repérage radioscopique ou radiographique de la deuxième apophyse transverse lombaire;

2° Avec une aiguille longue, ponctionner la peau à cet endroit et pénétrer dans la profondeur de façon à aller buter contre le bord inférieur de la deuxième apophyse transverse lombaire près de son extrémité libre;

3° Retirer légèrement l'aiguille et l'enfoncer à nouveau de façon à passer sous le bord inférieur de cette apophyse et à partir de ce point l'enfoncer encore d'un à un centimètre et demi.

A ce moment, on se trouve dans la loge graisseuse du rein et on injecte de 3 à 500 centimètres cubes d'oxygène.

Cette technique, d'après leurs auteurs, doit faire voir le rein dans sa totalité sur le film radiographique.

Dans les nombreux essais que nous avons entrepris pour contrôler la technique des auteurs, nos modifications ont porté sur le lieu de la ponction et sur le gaz injecté.

---

(1) Carelli et Sordelli. Un nuevo procendimento para explorar el rimon. *Revista de la Association Médica Argentina*, n° 20, 1921.

(2) Delherm et Troyez-Royat. *Bull. et Mém. Soc. Rad. Méd. de France*, n° 84. 1921.

(3) Delherm et Laquerrière. *Pres. Med.*, 15 février 1922.

PREMIÈRE TECHNIQUE DE LA PONCTION.

Nous avons recherché, dès le début de nos expériences, à supprimer le repérage radiographique ou radioscopique de la deuxième transverse lombaire. A cet effet, nous avons opéré de la façon suivante. Le sujet est couché sur le ventre, un gros coussin roulé est glissé sous l'abdomen. La région lombaire est largement lavée à l'alcool. Dans cette position, on repère la partie la plus élevée des deux crètes iliaques (fig. 1) et on tire la ligne L. Cette ligne passe entre l'apophyse épineuse de la

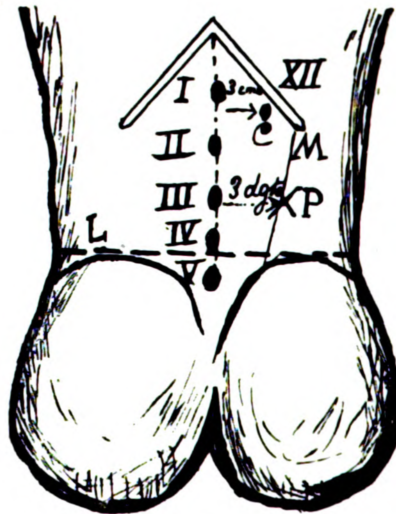


Fig. 1.

cinquième et de la quatrième lombaire. La première apophyse au contact ou au-dessus de cette ligne est donc la quatrième lombaire. On repère en remontant la deuxième apophyse épineuse lombaire. A 3 centimètres en dehors de celle-ci et à un bon travers de doigt au-dessus, nous marquons le point C. A cet endroit et perpendiculairement vers le bas, nous enfonçons une aiguille à rachianesthésie mince munie de son mandrin. A quelques centimètres de profondeur, nous cherchons le contact de l'apophyse transverse de la deuxième lombaire. Quand on est entraîné à faire des anesthésies régionales tronculaires et paravertébrales, on arrive facilement à sentir la résistance osseuse de l'apophyse. A ce moment, on retire un peu l'aiguille et on incline le pavillon de celle-ci vers la tête du patient, de façon à passer

avec la pointe en dessous de cette apophyse transverse en la frôlant, et l'aiguille est encore enfoncée d'un centimètre et demi. On doit être alors dans la loge rénale. On retire le mandrin et on s'assure qu'il n'y a ni écoulement de sang (vaisseaux piqués), de pus (pénétration dans un abcès rénal) ou d'urine (ponction du bassinet hydronéphrosé). Dans chacune de ces trois éventualités, l'aiguille est déplacée jusqu'à cessation de l'écoulement. L'aiguille en place, il nous paraît utile d'y adapter une seringue et de pratiquer une aspiration.

Pour éviter les tâtonnements qu'exige quelquefois la recherche du repère qu'est la la deuxième apophyse transverse lombaire, nous avons cherché à faire pénétrer l'aiguille dans l'endroit de la loge rénale où la couche graisseuse est la plus épaisse, c'est-à-dire sous le pôle inférieur du rein.

DEUXIÈME TECHNIQUE DE LA PONCTION.

Nous avons procédé de la façon suivante :

1° Palper bimanuel du rein : *a*) on ne sent pas le pôle inférieur, il y a les plus grandes chances pour qu'il se trouve en situation normale ; *b*) on sent le pôle inférieur du rein par la main abdominale et on reporte sur la région lombaire la situation du pôle rénal inférieur ;

2° Enfoncement de l'aiguille ;

a) Le rein n'a pas été perçu au palper, il y a les plus grandes chances pour que son pôle inférieur soit en situation normale et par conséquent au-dessus d'une horizontale passant par l'apophyse épineuse de la troisième lombaire. Sur cette ligne, à trois travers de doigt en dehors, à l'endroit où finit la masse musculaire sacro-lombaire M (fig. 1), on marque le point P. A cet endroit, on enfonce l'aiguille à rachianesthésie tenue perpendiculairement à la peau. On sent celle-ci traverser les muscles, l'aponévrose antérieure du carré lombaire ; en enfonçant encore un peu, on sent l'aiguille devenir libre et on est dans la loge rénale. Avec une seringue, on fait une aspiration pour s'assurer que l'on n'a pas ponctionné un abcès ou un vaisseau ;

b) Si le rein est descendu, ou augmenté de volume, on ponctionne à la même distance de la ligne des apophyses épineuses, mais plus bas vers la crête iliaque, de façon à passer sous le pôle rénal inférieur repéré.

INSUFFLATION DU GAZ.

L'appareil dont nous nous servons pour le péri-pneumo-rein est le même que celui que nous employons pour les pneumo-péritoines. Nous l'avons construit de la façon suivante. Un flacon en verre d'une capacité d'un litre et demi est bouché par un large bouchon bien hermétique qui porte deux orifices (fig. 2). L'un des trous laisse passer un tube en verre auquel fait suite une soufflerie de thermocautère. L'autre orifice donne passage à un gros tube en verre qui plonge au fond du récipient. Ce

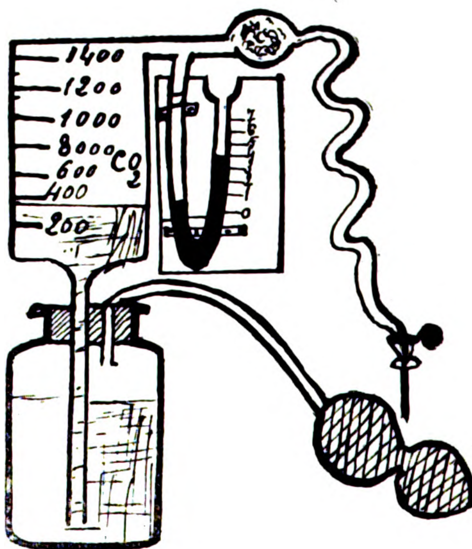


Fig. 2.

tube fait corps avec le goulot d'un second flacon gradué, d'une capacité égale au premier. A sa partie supérieure, il porte un orifice dans lequel pénètre un tube en T. L'une des branches va à un manomètre à mercure, l'autre porte un renflement rempli d'ouate aseptique, où le gaz vient se filtrer avant de pénétrer dans le tube en caoutchouc qui, par un ajutage à robinet, s'adapte sur l'aiguille à ponction.

Le gaz dont nous nous sommes servi est l'acide carbonique en bombonne du commerce. Nous ne partageons pas les craintes de Delherm et Laquerrière de résorption trop précoce. Nous avons même obtenu, huit à dix minutes après l'insufflation, une

répartition plus uniforme du gaz autour du rein et, partant, un cliché plus net qu'immédiatement après l'injection. Ce temps nous paraît amplement suffisant pour prendre un premier cliché, le développer et en reprendre un second et même pour faire une pyélographie si la sonde urétérale a été mise en place préalablement, comme nous l'avons fait dans l'observation I.

L'appareil rempli de gaz, on met celui-ci en communication avec l'aiguille. A ce moment, on peut voir à chaque mouvement respiratoire un déplacement du niveau du manomètre. On peut en conclure que l'aiguille se trouve bien dans la loge rénale et que l'insufflation va réussir. Il nous est arrivé cependant de ne pas constater les oscillations manométriques respiratoires et de réussir parfaitement le péri-pneumo-rein.

L'insufflation se fera lentement, de façon à faire pénétrer 300 à 500 centimètres cubes de gaz en cinq à sept minutes. Quand l'aiguille est en bonne place, le gaz pénètre très facilement sans dépasser une pression de 3 à 4 centimètres de Hg. Si au contraire la pénétration gazeuse est très lente et ne se fait que sous une pression de 6 à 7 centimètres de Hg, à moins d'une obstruction de l'aiguille, on est presque sûr d'être en mauvaise place. Ordinairement elle se trouvera sous les aponévroses musculaires ou dans le muscle lui-même. Cette facilité de pénétration du gaz est pour nous la meilleure preuve que le péri-pneumo-rein va réussir.

Les échecs que nous avons enregistrés ont été aussi fréquents avec la première technique de la ponction qu'avec la seconde. Dans chacun de ces échecs, nous avons constaté que le gaz avait été injecté sous l'aponévrose ou dans les muscles lombaires. Nous avons donc péché par insuffisance de pénétration de l'aiguille. Il faudra donc enfoncer l'aiguille plutôt de trop que trop peu. Un excès de pénétration avec la deuxième technique, qui passe sous le pôle inférieur du rein, on insufflerait dans le péritoine, ce qui serait sans inconvénients. Avec la première technique, on pourrait pénétrer dans un bassinet dilaté, comme cela nous est arrivé sans inconvénients pour la malade, l'écoulement d'urine par l'aiguille nous en ayant averti. Même si cet écoulement d'urine ne dénonçait pas cet incident, la ponction aspiratrice indiquerait la mauvaise position de l'aiguille.

Maingot (4) a vu le gaz injecté envahir le médiastin et la loge thyroïdienne sans dommage pour le sujet.

---

(4) Maingot. *Soc. de Rad. Méd. de France*, décembre 1921.
Maingot et Chevalier. *Soc. Franç. Urologie*, séances 12 déc. 1921 et 9 janv. 1922.

Laquelle des deux techniques prévaudra, nous ne saurions le dire actuellement ; toutes deux nous ont donné un nombre à peu près égal de succès et d'insuccès. Sur 30 péri-pneumo-rein, nous avons eu 6 échecs.

DANGERS DE LA MÉTHODE.

Elle paraît être peu dangereuse si l'on en croit les publications de Carelli-Sordelli, de Delherm et Laquerrière (40 cas) et d'après notre modeste expérience (30 cas).

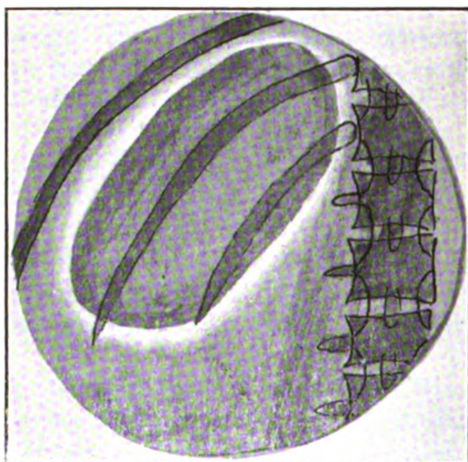


Fig. 2*bis*.

Les seuls inconvénients que nous avons constatés sont, une fois, une légère tendance syncopale chez un sujet très pusilanime ; un peu d'eau froide sur la figure a eu rapidement raison de cet état. Chez une jeune personne très nerveuse, à la fin de l'examen il se produisit une tendance nauséeuse qui se termina par un vomissement. Sur un même sujet, nous avons pu pratiquer très facilement un péri-pneumo-rein à droite et ensuite la même exploration à gauche. Pour montrer combien cette exploration peut être anodine, nous avons pu faire un péri-pneumo-rein chez un petit garçon de 8 ans sans que celui-ci se plaignît le moins du monde. Tous nos malades ont pu, de suite après l'examen, regagner à pied ou en chemin de fer leur domicile sans ressentir d'autre ennui qu'un peu de raideur lombaire.

VALEUR DE LA MÉTHODE EN PATHOLOGIE RÉNALE.

Nous n'avons pas la prétention de porter un jugement définitif sur la valeur pratique de la méthode : elle est trop jeune et notre expérience est insuffisante. La littérature presque nulle encore sur la question ne touche qu'à peine au côté pratique. Nous nous bornerons donc à donner les résultats personnels obtenus et à laisser entrevoir les renseignements que la méthode paraît pouvoir donner.

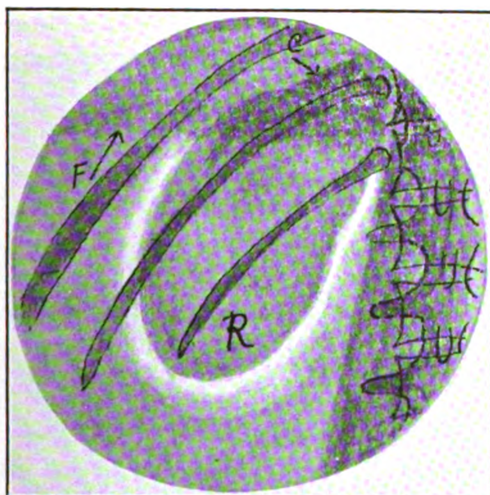


Fig. 2*ter*.

1. *Détermination de la présence d'un rein.*

Quand le cathétérisme urétéral est impossible par altérations inflammatoires du réservoir vésical cu par altérations pathologiques d'une région urétérale, il peut être intéressant de savoir si, du côté où le cathétérisme est impossible, il existe réellement un rein. Le péri-pneumo-rein pourra nous le dire. Mieux que la radiographie simple, il montre le rein dans sa totalité. (Voir les fig. 2*bis* et 2*ter* où on voit en R le rein recouvert par le foie et en C la capsule surrénale.)

OBSERVATION. — Mlle L..., 22 ans. Cystite intense. Légères douleurs dans le rein droit, urines troubles contenant du pus et des bacilles de Koch; cystoscopie : bas-fond vésical rouge

et exulcéré, méat urétéral droit ulcéré béant. Ce méat cathétérisé avec une sonde urétérale donne de l'urine franchement louche contenant du pus et des bacilles de Koch. La région du méat urétéral gauche est tuméfiée et œdémateuse, il est impossible de découvrir le méat gauche. L'urine recueillie par la sonde vésicale est louche et a des concentrations uréique et chlorurée trop peu différentes de l'urine recueillie par la sonde urétérale droite pour conclure à l'existence d'un rein gauche. Après deux mois de traitement de la cystite par l'huile goménolée et d'autres antiseptiques, à un second examen cystoscopique, il est encore impossible de voir le méat urétéral gauche et de le cathétériser.

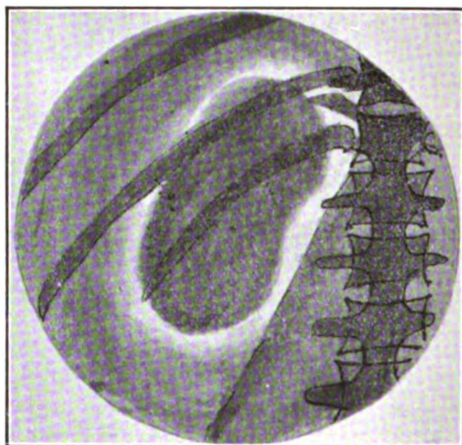


Fig. 3.

L'urine recueillie par la sonde urétérale droite et celle recueillie par la sonde vésicale diffèrent encore insuffisamment pour dire avec certitude qu'il existe un second rein. La constante d'Ambard faite à deux reprises différentes me donnait une première fois K = 0,098, une seconde fois K = 0,095 ; il restait donc à cette malade plus de la moitié de son parenchyme normal sain. Il était donc probable que cette malade avait un second rein fonctionnant normalement. Je pratique à cette malade un péripneumo-rein gauche (fig. 3). Cette radio me montre la présence d'un rein normal comme grandeur et comme forme. J'ai pratiqué à cette malade la néphrectomie droite il y a un mois. Son rein gauche fonctionne normalement, ses urines deviennent claires et sa cystite diminue de jour en jour.

Le rein enlevé contenait seulement une caverne tuberculeuse de la grandeur d'une pièce de 50 centimes.

Voilà donc un cas où le péri-pneumo-rein nous a montré l'existence certaine d'un rein gauche normal dans son volume et sa forme extérieure. Cette constatation nous a enlevé les hésitations de néphrectomiser une malade sur les données de la seule constante d'Ambard en ce qui concerne l'existence d'un second rein sain.

2. *Dans les anomalies rénales*, le péri-pneumo-rein nous paraît pouvoir donner des renseignements intéressants. Dans le rein à fer à cheval, il permettra de voir sur la plaque radiographique l'isthme rénal.

3. *Dans le rein mobile*, la palpation et la pyélographie nous semblent devoir donner des renseignements plus importants que le péri-pneumo-rein.

4. *Dans la calculose rénale*, le péri-pneumo-rein nous permettra probablement de mettre en évidence des calculs peu opaques aux rayons. Associé à la pyélographie, elle rendra plus évidentes les images lacunaires dues à des calculs perméables aux rayons.

5. *Dans les tumeurs rénales*, cette exploration nouvelle nous paraît pleine de promesses :

a) Pour distinguer une tumeur rénale proprement dite d'une périnéphrite scléro-lipomateuse. Quand nous trouvons dans un flanc une tumeur qui, d'après ses caractères cliniques, semble appartenir au rein, il peut être très difficile dans certains cas de dire si c'est le rein lui-même qui est augmenté de volume ou, au contraire, si c'est le rein englobé dans une épaisse couche de tissu périrénal sclérosé et induré. Dans ce dernier cas, la palpation nous fait bien percevoir une tumeur mal limitée à mobilité réduite, mais c'est là un symptôme d'une valeur très relative si l'on voit le nombre de cas qui ont été diagnostiqués tumeur rénale et où à l'opération on tombe sur une épaisse couche de tissu graisseux périrénal sclérosé et adhérent à un rein de grandeur normale ou même réduite. Exemple :

OBSERVATION I. — Mme X..., 52 ans. Crises douloureuses dans la région rénale gauche. Pyurie et cystite. La palpation fait percevoir un rein gauche fortement augmenté de volume. Cette tumeur rénale est irrégulière, à bords peu nets, à mobilité respiratoire réduite.

Le sondage vésical donne de l'urine trouble contenant du pus, des globules rouges et une grande quantité de colibacilles. La cystoscopie montre une vessie rouge, le méat urétéral gauche est cratériforme et ulcéré, le méat droit est normal. Une sonde introduite dans chaque uretère donne : à gauche, urine purulente ; à droite, urine claire.

L'examen fonctionnel des deux reins montre que le rein gauche est très déficient et que le rein droit est normal au point de vue de l'excrétion aqueuse, chlorurée et uréique. La constante d'Ambard est K = 0,090. Les deux sondes restant en place, sur une table spéciale qui permet à la fois la cystoscopie et la

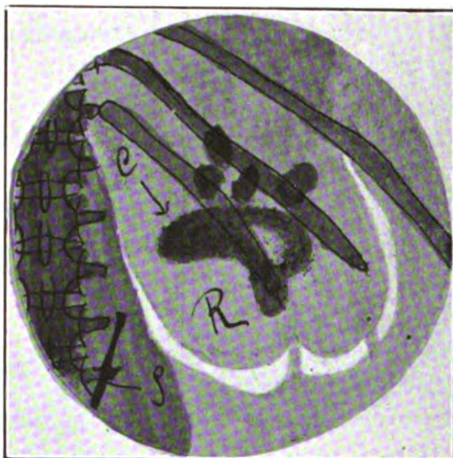


Fig. 4.

radiographie, je pratique la radiographie des deux reins et des deux régions urétérales. Du côté gauche, je trouve, dans la région rénale, une ombre coralliforme. Pour savoir si la tumeur rénale sentie à la palpation bimanuelle était due à une tumeur rénale proprement dite (hydronéphrose ou tumeur), je pratique un péri-pneumo-rein à gauche. J'obtins alors l'image reproduite par la figure 4. Le CO^2 injecté montrait parfaitement l'ombre de la moitié inférieure du rein (R), irrégulier et bosselé, mais ne montrait pas le rein dans sa totalité. En C, nous voyons l'ombre du calcul coralliforme ; en S on voit l'ombre de la sonde urétérale opaque par laquelle j'injecte maintenant de l'iodure de sodium pour voir s'il y a hydronéphrose concomitante.

La figure 5 nous montre le cliché obtenu : en U nous voyons une légère dilatation de l'uretère ; en B nous avons l'image du bassinet peu dilaté sur laquelle se détache en plus clair la partie pyélitique du calcul ; en C nous voyons les calices légèrement dilatés entourant les branches pyélitiques du calcul. CI représente l'ombre de la crète iliaque et R le pôle inférieur du rein bosselé et augmenté de volume. Cette malade, après ces examens, a pu rejoindre son domicile en chemin de fer sans ressentir d'autres désagréments qu'un peu d'irritation vésicale due à la cystoscopie. J'ai eu l'occasion de néphrectomiser cette malade avec le précieux concours du Dr Van der Schueren, de Grammont.



Fig. 5.

Voici les constatations opératoires que j'ai pu faire. Autour de ce rein, il y avait une très épaisse couche de périnéphrite scléreuse englobant complètement le rein et adhérant fortement à celui-ci, sauf au niveau du pôle inférieur où il fut possible de trouver un plan de clivage.

La néphrectomie fut particulièrement laborieuse et je fus obligé d'enlever la capsule surrénale gauche avec le rein, tellement les adhérences étaient fortes à cet endroit. Cette malade va très bien.

La figure 6 nous représente ce rein enlevé et fendu. En R nous avons le tissu rénal ; en B le bassinet légèrement dilaté, contenant C, le calcul coralliforme. Ca représente la capsule surrénale adhérente au rein et englobée dans l'épaisse couche

de périnéphrite scléro-lipomateuse entourant les trois quarts supérieurs du rein et enlevée avec lui.

Si nous cherchons, à la lumière des constatations opératoires, à interpréter notre péri-pneumo-rein, nous verrons que la périnéphrite scléreuse, surtout intense au niveau de la partie moyenne et supérieure du rein, a empêché le gaz carbonique d'entourer les parties correspondantes du rein et, en conséquence, sur la radiographie nous n'avons vu que le pôle inférieur du rein et les adhérences qui y adhéraient.

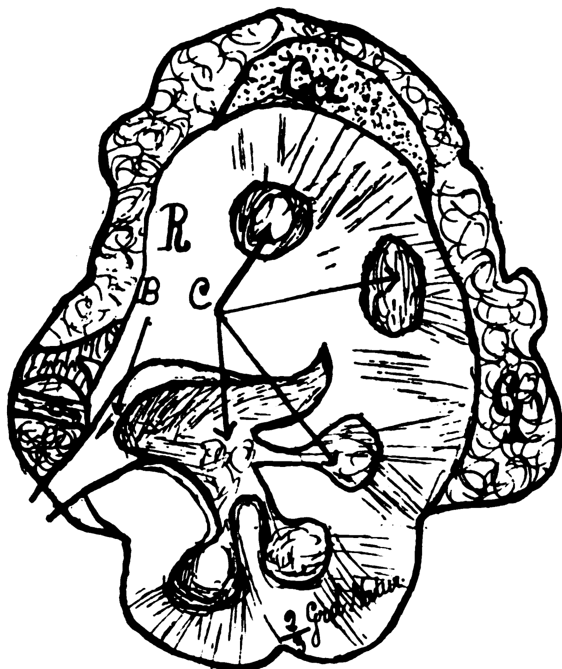


Fig. 6.

OBSERVATION II. — Epouse M. J..., 35 ans. Opérée il y a deux ans environ pour rein mobile droit dans une ville voisine. Depuis elle conserve une fistule lombaire non urinaire. Cette fistule se ferme et s'ouvre ensuite à nouveau. La malade souffre surtout quand sa fistule a tendance à se fermer. Le palper rénal fait percevoir une masse lombaire dure et fixe au centre de la quelle s'ouvre la fistule.

La pyélographie après radiographie simple montrent que le

rein ne contient pas de calcul visible aux rayons X et que le bassinet n'est pas augmenté de volume. Je pratique un péri-pneumo-rein pour déterminer le rapport de la masse lombaire avec le rein. Celui-ci échoue. Je crois que les douleurs lombaires sont dues aux fermetures passagères de la fistule lombaire entretenue probablement par une fixation rénale aux fils de soie faite par son premier opérateur. J'opère la malade avec le concours du Dr Van der Schueren, de Grammont. J'excise largement la fistule lombaire avec toute la masse graisseuse indurée qui l'entoure. Le rein exploré ensuite ne montre aucun rapport avec la fistule, il est fixé en bonne place, entouré d'adhérences très solides que je me garde de rompre. Cette périnéphrite scléreuse intense et la disparition de la graisse périrénale nous expliquent pourqui le péri-pneumo-rein a échoué.

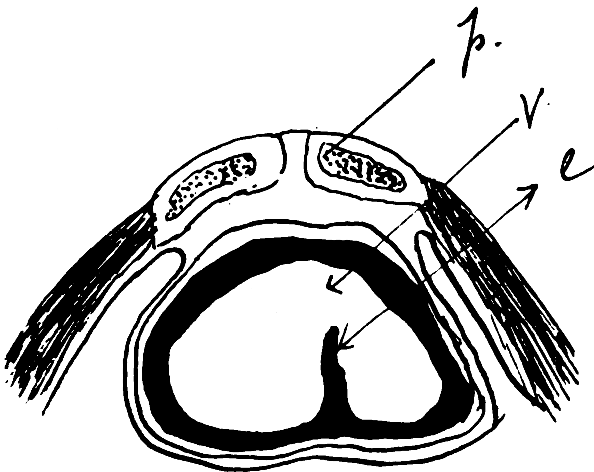


Fig. 7.

Dans la périnéphrite donc, nous devrons nous attendre à des péri-pneumo-rein partiellement réussis ou complètement négatifs.

b) Dans le cancer rénal débutant, l'insufflation périrénale associée à la pyélographie nous aidera à dépister cette affection au début de son évolution.

La pyélographie nous montrera, comme dans un cas personnel rapporté ailleurs (5), la disparition d'un ou de plusieurs calices

---

(5) Dr Jules François. " Over pyclographie ", *Vlaamsch Geneeskundig Tijdschrift*, no 4, 1922.

rénaux, une image lacunaire du bassinet due à l'envahissement de la cavité pyélitique par la tumeur (6). Le péri-pneumo-rein, beaucoup mieux que la radiographie simple, nous montrera, comme dans notre cas, une déformation de l'ombre rénale due à la tumeur.

6. *Le diagnostic du rein polykystique* me paraît devoir être facilité par le péri-pneumo-rein. Celui-ci permettra sans doute de voir les multiples saillies déformant le contour du rein. La pyélographie nous paraît devoir être associée à cette exploration pour éliminer l'hydronéphrose qui peut, elle aussi, bosseler la surface extérieure du rein.

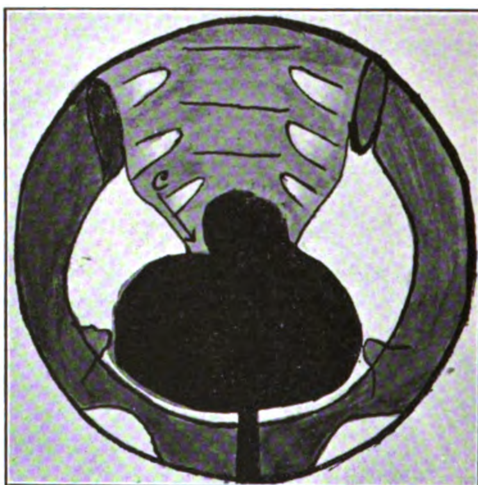


Fig. 8.

7. *Dans certaines hydronéphroses* où le cathétérisme urétéral est impossible par cystite ou déformations vésicales congénitales, le péri-pneumo-rein pourra montrer un rein augmenté de volume et bosselé dans sa forme.

En voici un exemple :

Mlle J. H... nous consulte pour de l'incontinence nocturne des urines, alternant avec des périodes de miction fréquentes. Aucun signe clinique ni radiographique de spina bifida. La cystoscopie montre une vessie à lacis vasculaire exagéré présentant des taches congestives au niveau du trigone vésical.

(6) Young et Watters. Premier Congrès International Urologie, Paris 1921.

Les méats urétéraux ne sont pas visibles. Derrière le trigone naît une cloison verticale qui monte vers le sommet de la vessie et divise le bas-fond vésical en deux cavités distinctes d'inégale grandeur, la cavité gauche paraissant plus profonde que la droite.

La figure 7 nous reproduit schématiquement la vue cystoscopique, elle représente une coupe horizontale de la vessie passant par le milieu du pubis *p*, *v* représente la cavité vésicale et *c* la cloison verticale qui divise la vessie en deux cavités dans sa partie postérieure.

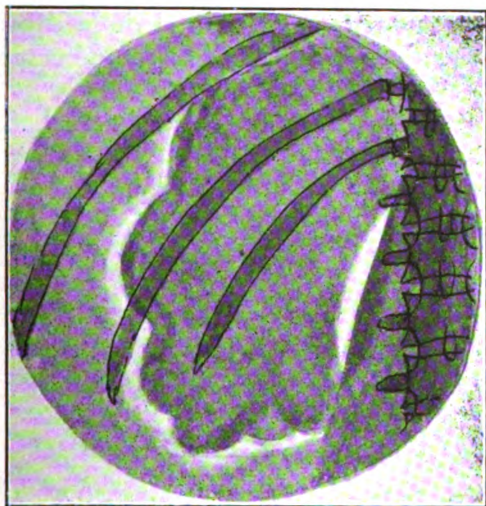


Fig. 9.

Une cystoradiographie après réplétion de la vessie à l'iodure de sodium a donné une image radiographique reproduite par la figure 8. Sur la face postérieure de l'image vésicale, on voit en C une dépression qui divise le bas-fond vésical en une cavité gauche plus profonde que la droite.

Au cours de son traitement cette malade présenta des urines troubles avec un peu de douleur dans la région lombaire droite. Une radiographie simple de cette région ne nous permit pas de découvrir le méat urétéral droit et de lui faire une pyélographie. Nous lui fîmes alors un péri-pneumo-rein. L'aiguille piquée sous l'apophyse épineuse de la deuxième vertèbre lombaire donna issue par jet à un liquide clair que l'analyse chimique démontra être de l'urine.

Nous avions vraisemblablement pénétré dans un bassinet dilaté. Nous retirâmes un peu l'aiguille et pratiquâmes l'injection gazeuse.

L'image du rein ainsi obtenue (fig. 9) dessinait un rein augmenté de volume, à grandes bosselures. Nous conclûmes à une hydrodnéphrose congénitale avec vessie cloisonnée : lésion également congénitale.

En terminant cette étude, nous voudrions dire que le procédé de radiographie du rein de Carelli nous semble être une exploration intéressante qui sera appelée à donner des renseignements utiles quand nous aurons suffisamment en main la technique pour la réussir à chaque fois et quand nous pourrons distinguer les altérations pathologiques du rein et de la capsule surrénale d'avec les images dues à des insufflations défectueuses.

LES TRAITEMENTS DES TUMEURS MALIGNES DE LA LANGUE PAR LA CURIEPUNCTURE ET LES RAYONS X ASSOCIÉS

par le D[r] F. Sluys

Adjoint des Hôpitaux de Bruxelles.

Quelques idées suggérées par les premiers résultats

Dans une communication datant d'un an déjà, j'ai eu l'occasion d'exposer ici les méthodes radio-chirurgicales appliquées des tumeurs malignes.

La technique consistait à faire :

1° Une irradiation (aux rayons X et au radium) de la tumeur et de toutes les régions suspectes : *irradiation préalable du champ opératoire*.

2° L'ablation chirurgicale de la tumeur et enlèvement des ganglions.

3° Irradiation au cours de l'opération, quand la chose est possible, de toute la région mise à nu.

4° Irradiations post-opératoires.

Cette méthode avait l'avantage d'unir les armes thérapeutiques que nous possédons contre le cancer et devait à notre sens donner des résultats supérieurs à la chirurgie ou à la radiothérapie employées séparément.

Lorsque cette technique est appliquée rigoureusement dans les néoplasies très sensibles et assez sensibles aux rayons, telles que certains cancers du sein, quelques épithéliomas de la lèvre, de la peau, des lymphomes et des sarcomes, elle nous paraît donner des résultats excellents. Mais il y a une série de cas où, malgré les doses énormes appliquées et malgré les efforts du chirurgien pour faire les curages des régions suspectes, nous n'avons pas obtenu les résultats espérés : ce sont les cas où la

sensibilité des tissus néoplasiques n'est pas très différente de celle des tissus sains où il faut donner, pour obtenir leur destruction, des doses qui causent en même temps la mort des tissus interposés et environnants. Ces cas sont assez nombreux. Darier conseille même de ne pas irradier les épithéliomas spinocellulaires de la peau et des muqueuses, n'ayant jamais vu dans ces cas que des résultats éphémères ou même des « coups de fouet »; il affirme qu'en soumettant ces tumeurs aux irradiations, on perd un temps précieux.

Nous verrons que cette opinion doit être rectifiée, mais il n'en reste pas moins vrai que la sensibilité aux rayons de ces tumeurs (type spinocellulaire) est relativement petite si on la compare à celle des cellules des épithéliomas baso-cellulaires.

Nous pouvons dire, d'une manière générale, que la *sensibilité des tumeurs aux radiations est liée à un aspect histologique bien défini.*

Les formes spinocellulaires, très radiorésistantes, sont de loin celles qu'on rencontre le plus fréquemment dans les affections néoplasiques de la langue et en général des voies respiratoires supérieures (plancher de la bouche, gencives, face interne de la joue, lèvres, pilier antérieur, etc.).

Nos essais de radiochirurgie, tels que nous l'avons expose plus haut, ne nous donnèrent que de mauvais résultats à peine supérieurs à ceux de la chirurgie qui dans ces cas sont décevants. Nos opérés présentèrent des récidives ganglionnaires et l'évolution de leur affection ne fut que retardée. Il fallait tenter des méthodes nouvelles.

Pour espérer un résultat, fallait-il augmenter les doses, c'est-à-dire fallait-il faire en sorte qu'aucune cellule néoplasique n'échappât à la première irradiation, en un mot fallait-il créer un champ suffisamment intense et absolument homogène ?

Car, lorsqu'on irradiait au moyen d'ampoules de rayons X, de plaques, de capsules, ou de tubes radifères, une grande partie du rayonnement étant *absorbée et diffusée* dans les premières couches de tissus interposés, normaux ou pathologiques, il arrivait fatalement que les cellules néoplasiques profondément situées ne recevaient qu'une petite quantité de rayons insuffisante à leur destruction.

Dominici, puis Wickham, Degrais et d'autres entreprirent il y a longtemps des essais dans ce sens; afin d'agir profondément sur certaines néoplasies volumineuses, afin de pouvoir donner de fortes doses sans léser irrémédiablement les tissus sains

interposés, ils introduisirent des tubes chargés de substances radio-actives au sein de gros sarcomes. Dominici obtint d'admirables fontes, mais il eut à déplorer des conséquences désastreuses telles que de fortes zones de nécroses autour des tubes introduites : La plupart des cellules, profondément situées, avaient bien reçu des doses suffisantes, les tissus sains avaient été épargnés, mais par contre, au sein de la tumeur, on n'avait pas réalisé l'irradiation homogène qui est l'idéal d'une bonne technique.

Regaud, de Lyon, introduisit une méthode dont les applications se multiplient chaque jour : la *radiumpuncture* ; on divise la dose en toutes petites charges de substances radio-actives (émanation ou sel) dans des aiguilles nombreuses fichées dans la tumeur de telle sorte que toutes les cellules néoplasiques reçoivent une dose quasi égale de rayons ; les zones de nécroses sont réduites à de tous petits points autour des aigiulles.

Ne possédant pas à Bruxelles un laboratoire semblable au laboratoire Curie de Paris, nous ne pouvons employer l'émanation du radium qui demande l'immobilisation d'une quantité assez considérable de sel de radium et des mesures quotidiennes très précises, nous employons, le professeur Bayet et moi, des aiguilles contenant des sels de radium. Afin de rendre l'instrumentation plus souple, nous avons un jeu d'aiguilles contenant des charges variées.

Nous utilisons des aiguilles possédant des charges de 0,6 radium-élément, de 1,3 radium-élément et de 3,3.

La technique en soi est assez simple : on introduit dans les tumeurs et tissus suspects ces aiguilles dont le nombre varie avec le *volume* de la tumeur et les possibilités anatomiques. Ces aiguilles sont maintenues en place pendant un temps qui varie avec la *nature histologique de la néoplasie*.

Autrefois on exprimait la dose employée en milligrammes-heures. Cette notation excellente quand il s'agit d'appareils à débit fixe (sels de radium), ne l'est pas pour les aiguilles et appareils chargés de substances à radio-activité variable (émanation). M[me] Simonne Laborde et d'autres proposèrent des notations qui pouvaient s'appliquer aisément à tous les appareils quelle que soit la substance radio-active contenue.

Nous, ainsi que la plupart des curiethérapeutes, nous n'employons que les notations proposées et employées par Regaud et son école, applicables indistinctement aux appareils-sels et aux appareils-émanation ; on s'exprimera donc en microcuries.

et millicuries détruits. Les appareils- sels, lorsqu'ils sont en équilibre, produisent une quantité d'émanation égale à celle qui se détruit continuellement; il se détruit donc en unité de temps une quantité toujours égale d'émanation que l'on exprime en millicuries.

Mais il faut observer qu'en nous exprimant ainsi, nous disons ce qui se passe *dans* les appareils et pour que la notation soit exacte, il est indispensable de répéter chaque fois avec précision : la nature et l'épaisseur du filtre, le nombre d'appareils et la charge de chacun, le temps de pose, la disposition des appareils et la distance qui les sépare, etc.

Nous savons qu'une aiguille de 1,3 Radium Element détruit 10 microcuries par heure, 240 microcuries par jour; si dans la tumeur de 12 centimètres cubes nous enfoncons 15 aiguilles, nous détruirons 3,6 millicuries par jour et si nous voulons détruire 2 millicuries par centimètre cube, soit 24 millicuries en tout, nous devront maintenir en place pendant sept jours.

Pour les épithéliomas baso-cellulaires, la dose de 0,5 à 1 millicurie par centimètre cube de tumeur paraît suffire. Tandis que pour les spino-cellulaires, il faut atteindre 1,5 millicurie et même parfois 2 millicuries par centimètre cube de tumeur.

En agissant de cette manière, nous espérons pouvoir détruire les cellules les plus résistantes mais nous sommes fort loin probablement de la solution du problème, car chaque espèce de cellules est peut-être sensible à une longueur d'onde déterminée. Il doit en être des radiations à courtes longueurs d'onde comme des radiations du spectre solaire, des ultra-rouges et des ultraviolets. Les cellules vivantes réagissent tout à fait différemment selon la longueur d'onde du rayon incident, certaines longueurs d'onde produisent un effet d'excitation sur les cellules, certaines au contraire, sont paralysantes et nécrosantes.

La gamme du radium entre les rayons X mous et les rayons γ du radium, est beaucoup plus étendue que celle des rayons du spectre solaire.

Les actions biologiques de ces rayons différent probablement entre eux. Une véritable radiothérapie n'existera que le jour où nous connaîtrons les actions spécifiques de chaque rayon pris séparément. En irradiant tel que nous le faisons, c'est-à-dire en interposant des filtres ne gardant que les gammes de rayons à très courtes longueurs d'onde, nous éliminons peut-être dans certains cas les rayons les plus utiles et nous appliquons, par contre, des quantités de rayons qui n'ont qu'une action désastreuse sur certains tissus interposés aux voisins

Le traitement par la curiepuncture a l'avantage de donner un rayonnement gobal dont peu d'éléments ont été éliminés par les filtres : il reste en effet quelques bêta durs et tous les gamma mous et durs; en tous cas les rayons secondaires ne sont pas éliminés par filtration. Janeway en Amérique, avait essayé le rayonnement total en bêta et en gamma; il employait à cet effet des tubes capillaires en verre contenant de l'émanation; il les introduisait dans les tissus où il les laissait s'épuiser, la nécrose se chargeait d'éliminer par la suite les tubes de verre; de même dans le traitement des épithéliomas, la méthode qui consiste à leur appliquer des plaques de radium presque à nu ou des rayons X non filtrés (Wickham, Degrais, Bayet, Belot, etc.) procède du même principe : l'utilisation du rayonnement global. Cette méthode a fait ses preuves et a donné dans des mains expertes, à une époque où les mesures étaient bien imparfaites, de brillants résultats. Les très beaux résultats obtenus par la radiumpuncture sont dus certes en grande partie à la réalisation d'un champ d'irradiation intense et homogène, mais peut-être aussi au fait qu'une large gamme des rayons est utilisée.

De tous les cas traités par nous, très peu ont récidivé localement, la plupart sont apparemment et momentanément guéris. Le cas le plus ancien à Bruxelles appartient au professeur Bayet qui, aidé par le docteur Neuman, a faite une application de radiumpuncture pour épithélioma de la base de la langue. Le malade est complètement guéri depuis plus d'un an, c'est-à-dire que ni à l'inspection ni à la palpation, dans ce cas comme dans d'autres plus récents, on ne peut même pas distinguer où se trouvait la lésion primitive.

Mais il y a des cas moins heureux. Les cancers de la langue, nous ne le savons que trop, présentent un envahissement ganglionnaire précoce; c'est pourquoi nous avons porté toute notre attention vers ces métastases. Nous irradions énergiquement au moyen des rayons X avant même de faire la radiumpuncture; nous inondons toute la région s'étendant à droite et à gauche du cou depuis la mastoïde jusqu'à la clavicule, au moyen de rayons très durs et très filtrés; voici en qualité et en quantité ce que nous appliquons par porte d'entrée :

Deux ou quatre portes d'entrée de 10 × 10 centimètres au moins :

Meuble selette Roycourt-Ropiquet.
Ampoule Coolidge grand modèle (90 centimètres).
Trois milliampères.

Distance anticathode-peau : 30 centimètres.
Etincelle : 30 centimètres.
Filtre d'aluminium : 1,20 ‰ ou cuivre *0,5* plus aluminium *0,2.*
Temps : quatre heures (par porte d'entrée).

Cette dose correspond pour notre appareillage à une radio-épidermite fugitive (région du cou).

Si on ne prend pas cette précaution, même dans les cas où on ne perçoit pas les ganglions, la récidive apparaît précocement. J'avais interprété d'abord ces poussées brusques en « coup de fouet » comme le résultat d'une excitation produite par des doses insuffisantes de rayons ayant atteint ces métastases, mais les métastases très lointaines, axillaires par exemple, ne recevant pour aini dire pas de rayons, subissent les mêmes poussées.

Ceci n'est pas un fait nouveau, tous ceux qui ont traité par les rayons X ou le radium des sarcomes à petites cellules, des lymphosarcomes, ont constaté le développement brusque des métastases immédiatement après la fonte de la tumeur primitive. C'est pourquoi je pensais que ces poussées étaient dues à la diminution d'activité produite par l'irradiation dans les défenses de l'organisme contre le processus cancéreux. Mais quelles sont ces défenses de l'organisme ? Certains concepts se précisent. Les éléments jeunes et actifs du tissu conjonctif,et, en général, tout le tissu lympho-conjonctival, paraît jouer un rôle prépondérant dans la lutte locale et générale de l'organisme contre le cancer. Expérimentalement, la greffe cancéreuse chez la souris se développe au milieu d'une réaction lymphoïde qui varie selon de multiples circonstances. La greffe est détruite lorsque cette réaction lymphoïde est considérable. Ainsi, si d'une manière quelconque on excite (par un procédé d'anaphylaxie locale, par exemple) le tissu lymphoïde, la greffe ne prend pas et se résorbe rapidement (Murphy).

Cette lutte est visible dans certains épithéliomas cutanés où les éléments jeunes du tissu conjonctif créent un tissu néoformé *en barrage*, essayant, semble-t-il, de rétablir un équilibre rompu dans cet organe (Rubens-Duval). Dans certaines formes de cancer, la formation du tissu conjonctif compact est énorme et semble retarder extraordinairement le développement des îlots épithéliaux (squirres) (Ménétrier).

Lorsqu'on fait de très fortes applications de rayons X très pénétrants sur la peau saine, on n'atteint pas seulement les cellules épithéliales de l'épiderme, mais on modifie spontané-

ment le derme et le tissu sous-cutané, on détruit localement les cellules jeunes du conjonctif qui sont très sensibles (loi de Bergonié-Tribondeau) et qui disparaissent ou se modifient. Ces éléments destinés à la réparation des tissus sains nécrosés, étant paralysés dans leur fonction, la cicatrisation est nulle ou se fait avec une extrême lenteur; nous avons tous vu, hélas ! ces incurables radiodermites. Dans le traitement d'un épithélioma, la première irradiation ayant détruit la totalité des cellules néoplasiques, même si les cellules jeunes du conjonctif ont été détruites, le résultat est acquis; la cicatrisation sera lente, sans doute, mais cela n'a au fond qu'une importance secondaire. Mais si quelques cellules néoplasiques ont échappé à la destruction, la récidive sera d'autant plus rapide et dangereuse que plus rien ne s'oppose au développement de l'épithélioma, puisque le principal élément de défense locale est détruit. Ainsi s'explique la gravité des récidives qu'aucune thérapeutique ne parvient à réduire. Il ne s'agit donc pas de radiorésistance croissante véritable, mais bien de modification de défense naturelle. Cette radio-résistance croissante des cellules néoplasiques paraît du reste en contradiction flagrante avec la radiosensibilité croissante des cellules normales. L'interprétation que nous venons d'ébaucher comprend ces deux faits.

Les radiations agissent sur le tissu lymphoïde, des doses même petites modifient profondément la formule leucocytaire du sang; la lymphopénie qui peut dépasser les 50 p.c., varie selon la dose et la région irradiée, les filtrages, la longueur d'onde employée, etc. Cette lymphopénie est classique. Elle est plus ou moins longue et est suivie d'un relèvement du nombre des lymphocytes qui se termine souvent par une hyperleucocytose.

Du reste tous nos malades traités par la radiumpuncture ou par de très fortes doses de radium ou de rayons X, font régulièrement des réactions générales : telles que de la température allant de 37°5 jusqu'à 40°), de l'abattement, des nausées; de plus, ils font facilement de la stase pulmonaire, de la pneumonie et de la broncho-pneumonie. Ils sont incontestablement en moindre résistance.

En traitant les tumeurs par de grosses doses de rayons X ou de radium agissant pendant des laps de temps considérables, on épuise en quelque sorte le réservoir ou le tissu conjonctif, puise les cellules servant à créer les défenses locales contre le cancer, les cellules qui élaborent le conjonctif de barrage. Les cellules néoplasiques émigrées, les noyaux de métastases ne

rencontrent plus au sein des organes les résistances habituelles et se développent rapidement.

Ces considérations sur l'effet des rayons X et des radiations en général sur les défenses de l'organisme, seront un enseignement précieux dans l'appréciation des doses.

Un traitement correct par les rayons X et le radium associés devra tendre avant tout :

1° A détruire *toutes les cellules néoplasiques en une seule séance* ou en un ensemble de séances très rapprochées ; il faudra pour cela créer un champ d'intensité suffisante et d'une homogénéité aussi parfaite que possible ;

2° A éviter les lésions irréparables des tissus sains, ce qui est réalisable en créant une judicieuse thérapeutique soit par « feux croisés » dans le cas de tumeur très sensible, soit en introduisant au sein des tumeurs, des aiguilles, de façon que toutes les cellules pathologiques reçoivent une dose identique et suffisante de rayons (radiumpuncture).

3° A éviter, par de trop grosses doses, de paralyser définitivement les défenses locales et générales de l'organisme.

4° A essayer d'arriver, au contraire, soit par des doses appropriées de rayons, soit par des traitements généraux, à exciter ces défenses.

Les résultats de la thérapeutique par les radiations sont souvent brillants là où toutes les méthodes anciennes ont échoué ; la curiepuncture marque une étape nouvelle et l'on peut déjà parler de quelques très belles victoires, mais nous sommes encore encore à l'aube de ces méthodes ; nous sommes loin encore d'un avenir où l'on pourra à loisir choisir pour chaque espèce de cellules, le rayon utile à l'exclusion de tous les autres et où l'on pourra, sinon exciter les défenses locales et générales de l'organisme, tout au moins les maintenir intégralement en combattant les effets désastreux produits sur eux par les rayons.

Quelques recherches de laboratoire sur les animaux nous permettent des espoirs dans ce sens : on parvient déjà à éviter, en préparant des animaux, la nécrose consécutive à de fortes doses de rayons et en tous cas à allonger quasi indéfiniment les périodes de latence (Murphy, Wetherbee, Nakasura, etc.).

Nous inspirant de ces travaux, nous injectons à nos malades quelques jours avant le traitement, des albumines étrangères qui semblent diminuer le choc et maintenir le taux des lymphocytes

Nous avons souvent entendu dire que la thérapeutique par les radiations au même titre que la chirurgie, n'était qu'une méthode palliative, ne s'attaquant pas aux causes mêmes du cancer, parfaitement inconnues du reste, n'agissant pas sur les défenses générales et locales de l'organisme, se limitant, par conséquent, à détruire localement la tumeur, agissant certes moins brutalement que la chirurgie mais aussi empiriquement et, disons-le, aussi aveuglément.

Nous voyons que ce concept n'est pas exact et que nous pouvons espérer que si jusqu'ici, parfois, les rayons ont agi d'une façon désastreuse sur les défenses de l'organisme, bientôt une technique judicieuse moins brutale et des traitements appropriés pourront nous éviter bien des accidents et bien des échecs.

UN CAS D'ANÉVRISME TRAUMATIQUE DU CŒUR OU DE L'AORTE JUXTA-CARDIAQUE

par le Dr J. Boine

Les cas d'anévrisme de cette région sont rares, à plus forte raison ceux dont l'origine est nettement traumatique. C'est à peine si nous en avons vu citer un ou deux cas. Ayant eu l'occasion d'en rencontrer un dans le service de M. le professeur Lemaire ,nous avons cru utile de vous en faire part.

Il s'agit d'un homme de 39 ans, Jules T...

Il y a six mois, il est tombé d'un chariot en marche et y est resté suspendu par le bras droit, sur un trajet de 500 mètres environ. A ce moment il a ressenti une vive douleur dans le côté droit du thorax et a dû lâcher.

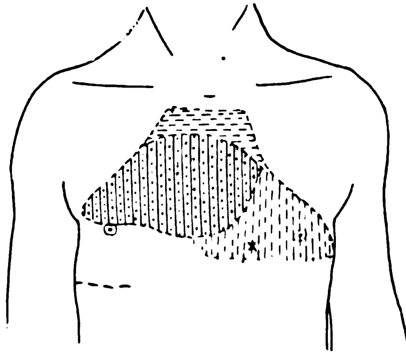


Fig. 1.

Depuis ce moment, il y a de l'insuffisance aortique avec souffle systolique très fort au niveau de l'orifice aortique.

Le cœur est augmenté de volume. En outre, la matité cardiaque se prolonge un peu, en pointe, vers le côté droit (fig. 1).

Sur toute cette zone, le souffle (ou le murmure diastolique) s'entend, peut-être même plus fort qu'à l'orifice aortique.

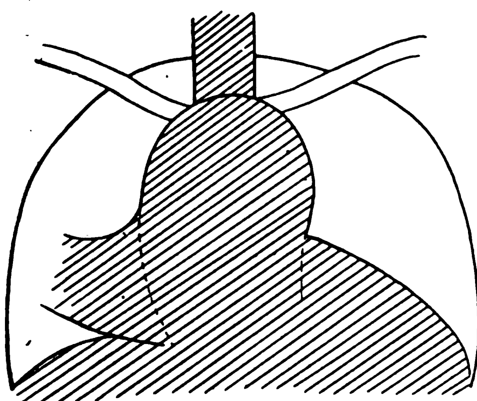
Il y a parfois encore de la douleur dans la poitrine.

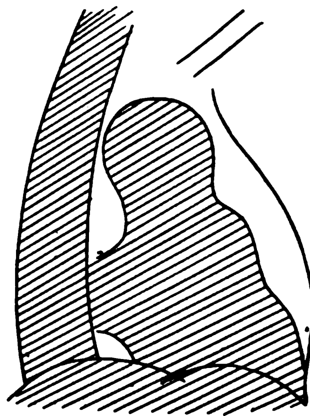
A peu près au niveau du triangle prolongeant la matité cardiaque vers la droite, existe un endroit très sensible à la pression.

A l'*examen radioscopique*, le cœur est volumineux, aortique, couché, atteignant à gauche la ligne axillaire. L'aorte est large, la crosse très développée : il y a là un anévrisme aortique certain, probablement antérieur à l'accident, mais bien toléré jusque-là.

A droite, vers la base du cœur, l'ombre cardiaque se prolonge vers l'extérieur, par une ombre trapézoïde. Celle-ci se dirige de dedans en dehors et d'avant en arrière, après avoir été sous-pariétale et avoir ainsi donné lieu à la matité triangulaire signalée.

Les bords supérieurs et inférieurs sont assez nets, le bord externe est flou et se perd petit à petit dans l'ombre pulmonaire (fig. 2).


Fig. 2.


Fig. 3.

En oblique, on voit le cœur volumineux et la grande crosse. De plus, vers le tiers inférieur, une ombre très opaque quitte le cœur, se dirige vers l'arrière pour aller se confondre avec l'ombre vertébrale (fig. 3).

Le diagnostic porté fut celui d'anévrisme de l'aorte et de poche disséquante intrapulmonaire, celle-ci s'étant produite au moment du trauma.

Cette poche disséquante ou anévrisme traumatique est-elle au dépens du cœur (oreillette) ? ou plus probablement s'est-il formé à la base de l'aorte ? Il est assez difficile de le dire. Seule l'autopsie aurait pu trancher la question, mais celle-ci nous a été impossible, de même, d'ailleurs, que l'observation ultérieure du malade.

LA RADIOTHÉRAPIE SUPERFICIELLE

par le Dr Paul François (Anvers)

Messieurs,

Nous en avons fini avec le cycle physique de notre programme et nous allons immédiatement aborder le cycle thérapeutique.

Votre comité a jugé qu'il serait bon, avant d'entamer l'étude de la technique et des indications de la radiothérapie profonde, c'est-à-dire des lésions, quelles qu'elles soient, situées sous la peau, de jeter un rapide coup d'œil sur la radiothérapie superficielle ou cutanée.

Demandons-nous d'abord quelle est, pour ce genre de radiothérapie, l'installation la meilleure.

A mon avis, il faut un appareil dont la tension au secondaire soit de 100,000-120,000 volts, et ce pour que, sous un filtre de 4 millimètres d'aluminium, la séance ne soit pas trop longue.

Quelle est la meilleure ampoule ?

Il m'a toujours semblé que les ampoules à anticathode incandescente m'aient donné des résultats plus réguliers, plus constants que les autres genres d'ampoules.

Parmi les ampoules à gaz, ce sont les Chabaud à anticathode en platine ou en tungstène que je préfère, mais je donne actuellement la préférence à la Coolidge-Standard, pour les motifs que vous connaissez tous.

Quel est le meilleur rayonnement ?

Je pense que le rayonnement optimum à point de vue cutané correspond au n° 7 de l'échelle de Benoist.

Lorsque les ampoules à gaz sont bien formées, leur rayonnement composite ne renferme généralement plus que très peu de rayons mous (1-5 Benoist) et l'on peut, sauf dans certains cas de cancer qui réclament des rayons pénétrants, se passer de filtres. Il n'en est pas de même de l'ampoule Coolidge qui émet toujours toute la gamme composite, ce qui nous amène à employer régulièrement avec ces ampoules un filtre d'un demi-millimètre d'Al. pour écarter les rayons trop mous, qui laissent

facilement derrière eux un léger érythème suivi d'une pigmentation plus ou moins prolongée. Chez les femmes, il sera même parfois utile d'employer un filtre plus épais.

Dans la radiothérapie des cancers cutanés, il sera en règle générale nécessaire d'employer des rayons plus pénétrants et de se rapprocher de la technique employée en radiothérapie profonde. On se servira de filtres d'aluminium de 3-4, même de 5 millimètres d'épaisseur, de façon à éliminer une grande partie des rayons à grande longueur d'onde. Mais on ne se servira guère de filtres d'aluminium plus épais ou de filtres de zinc ou de cuivre, car, la lésion étant superficielle, il ne faut pas chercher à n'avoir que des rayons de l'ordre de 0.02×10^{-8} qui ne feraient en grande partie que traverser la lésion sans s'y amortir.

Comment faut-il doser le rayonnement ?

Il est évident que la radiothérapie serait inapplicable si nous ne pouvions pas doser le médicament rayons X. Jusqu'à présent le dosimètre le plus pratique pour la radiothérapie superficielle a été la pastille de Sabouraud et Noiré. Nous en connaissons tous les inconvénients notoires. Aussi saluons-nous avec joie le nouvel ionomètre radiologique de Salomon, en espérant qu'à la pratique il se montrera le véritable radiomètre que nous attendans depuis si longtemps.

Avant d'entreprendre l'étude des indications thérapeutiques des rayons X dans les affections cutanées, qu'il me soit permis, Messieurs, d'insister sur la nécessité absolue qu'il y a pour le radiothérapeute de bien connaître non seulement sa technique radiologique, mais aussi les éléments de la dermatologie, pour savoir ce que l'on doit obtenir, quel est le résultat sidérateur, modificateur, résolutif, analgésique, destructeur, auquel on doit ou on peut arriver sans avoir à regretter tôt ou tard une radiodermite. La radiodermite précoce ou tardive et surtout tardive — cette sclérose légère aevc téléangiectasies qui se produit quelquefois un ou deux ans après des applications radiologiques — est en effet la pierre d'achopement de la radiothérapie superficielle. Aussi, si elle constitue un procédé thérapeutique d'une grande puissance et d'une grande efficacité, il ne faut l'employer qu'à bon escient et il est trois principes qu'il ne faut jamais oublier :

1° Qu'il ne faut jamais dépasser dans la même séance, si ce n'est dans les cancers et en les limitant très exactement, la dose d'érythème, soit la teinte B du radiomètre de Sabouraud et Noiré;

2° Que l'emploi des filtres ne supprime pas la possibilité d'une radiodermite. La filtration donne une protection relative, jamais une protection absolue;

3° Qu'il faut soigneusement éviter de trop répéter les applications, même très espacées, sur une même région.

Il ne faut pas dépasser en totalité 25 et 30 H, en espaçant même très fort les dernières applications.

Les affections cutanées dans lesquelles la radiothérapie est apte à rendre des services peuvent se classer en trois grands groupes :

1° Affections pilaires;
2° Dermatoses microbiennes et prurigineuses;
3° Néoplasies cutanées.

I. — AFFECTIONS PILAIRES

TEIGNES. — La radiothérapie en est le traitement de choix. Mais il est excessivement important d'en bien connaître la technique et d'en observer strictement les règles; sans cela on risque une alopécie définitive.

Actuellement on emploie la méthode des feux croisés : dose 4-5 H, B 7, 15 centimètres de distance. Chute des cheveux entre le quinzième et le vingtième jour; repousse après sept semaines. On profite de cet intervalle pour désinfecter le cuir chevelu par la teinture d'iode diluée par exemple.

Grâce à la radiothérapie, les teignes, qui demandaient dans le temps un traitement douloureux de trois à quatre ans et étaient contagieuses pendant tout ce temps, guérissent maintenant sans douleur en trois à quatre mois

FAVUS. — Même procédé que pour les teignes, mais avec une désinfection intercalaire plus énergique. Quelquefois même une seconde radiothérapie pour combattre les foyers de récidive.

SYCOSIS DE LA BARBE ET DE LA MOUSTACHE. — Il faut tenir compte ici de la radiosensibilité plus grande de la peau de la figure et de la radiorésistance plus grande des poils de la barbe. C'est pourquoi il sera utile d'employer un filtre de 1-2 mm. d'Al. 5 H B 7, distance 15. Une application suivie de désinfection intercalaire suffit généralement dans les sycosis teigneux.

Dans les sycosis staphylococciques, les sycosis lupoïdes, des joues et du menton, les folliculites récidivantes de la moustache,

il faut, surtout au début de la période alopécique, lorsque le follicule, débarrassé du poil qui l'irritait, est largement ouvert, faire un traitement médicamenteux énergique pour tâcher d'éviter une récidive. Si celle-ci se produit, on peut éventuellement faire une seconde application, mais pas une troisième; il faut, dans ce cas, recourir à l'épilation avec la pince, quelque douloureuse qu'elle soit, ou à l'ionisation.

HYPERTRICHOSE. — A déconseiller. Le résultat ne s'obtient qu'au détriment de l'intégrité de la peau et d'une radiodermite chronique.

PELADE. — A déconseiller.

II. — DERMATOSES MICROBIENNES ET PRURIGINEUSES

TUBERCULOSES.

a) *Lupus vulgaire.* — La radiothérapie ne guérit pas le lupus vulgaire mais est un excellent adjuvant de son traitement; elle réduit les formes tuméfiées, végétantes, papillomateuses; elle stimule la cicatrisation des formes ulcérées, elle améliore considérablement les formes serpigineuses et certains lupus vorax qui seront alors repris par la photothérapie ou l'extirpation. Combinée aux scarifications, elle donne d'excellents résultats et souvent empêche de graves mutilations dans le lupus des orifices. Elle ne sert à rien, je dirai même qu'elle est contre-indiquée dans le lupus plan non ulcéré qui appartient tout entier à la photothérapie ou à la chirurgie.

Les doses à employer seront de 2-4 H avec un filtre plus ou moins épais suivant l'épaisseur du lupus. Les séances seront répétées tous les quinze-vingt jours. Il faut cesser après quatre-cinq séances pour éviter les cicatrices atrophiques bigarrées, parsemées de téléangiectasies et prédisposées à la transformation cancéreuse.

b) *Lupus érythémateux fixe ou aberrant.* — A déconseiller.

c) *Tuberculose verruqueuse.* — Le raclage et l'irradiation combinés donnent souvent un bon résultat. Dose 5 H sans filtre répétée quatre-cinq fois à quinze jours d'intervalle.

d) *Gomme tuberculeuse non ouverte et non suppurée.* — Ici, comme pour les adénites tuberculeuses, on obtient la plupart

du temps un excellent résultat par des doses de 2 à 3 H, filtre 4 millimètres, répétées tous les dix à quinze jours.

Lèpre.

L'action des rayons X sur les manifestations cutanées de la lèpre est très variable. Dans les cas les plus favorables, elle semble agir comme dans le lupus vulgaire.

Même procédé d'application.

Dans les cas de léontiasis lépreux, on peut, comme dans les cas de léontiasis lupiques, après échec des autres méthodes, essayer de le réduire au moyen de la radiothérapie en faisant ses réserves sur l'aspect disgracieux de la cicatrice et sur sa transformation possible en cancer.

Acnés.

A rejeter dans toutes les formes d'acné.

Séborrhée huileuse et hyperhydrose.

Après échec de toutes les autres méthodes et lorsque le malade est obsédé, qu'il est si moralement atteint par l'intensité de sa séborrhée ou de son hyperhydrose qu'il devient indispensable de l'aider, on pourra avoir recours à l'irradiation faite avec prudence et sans accumulation trop considérable des doses, car en modifiant les glandes, on modifie en même la vitalité des téguments.

Doses : 4 H, filtre 4 mm., séances répétées quatre à cinq fois au maximum à trois semaines d'intervalle.

Eczémas.

Dans les eczémas, les indications de la radiothérapie sont réduites aux formes nummulaires localisées et rebelles aux autres médications et aux formes lichenifiées. Elle est absolument à rejeter dans les formes étendues ou lorsque l'eczématisation est due à des irritations physiques ou chimiques. De plus, lorsque l'eczéma siège à la figure ou aux mains, il faut réduire au minimum le nombre des séances, car c'est dans ces formes que l'on voit apparaître après trois ou quatre ans des téléangiectasies très disgracieuses. Généralement on se limitera à deux séances de 4 H, filtre 0-1 millimètre.

Psoriasis.

La radiothérapie n'est à conseiller que lorsque le psoriasis est localisé aux coudes et aux genoux, et qu'aucune médication n'est suivie d'un résultat.

Dose : 5 H, filtre 4 mm., une à deux stances.

Prurits.

A déconseiller dans le prurit généralisé. Dans le prurit localisé à l'anus ou à la vulve par exemple, on est autorisé à faire des applications prudentes de 3-5 H, filtre 0-1 mm. après échec des autres méthodes.

Dans le prurit avec lichénification, les résultats sont aléatoires et les applications difficiles lorsque les lésions sont généralisées ; au contraire, lorsque les lésions sont localisées (névrodermite chronique circonscrite), la radiothérapie combinée avec le traitement de l'état général (surmenage, nevrosisme, chagrins, écarts de régime) et de l'état local (vêtements de laine, etc.) est la méthode de choix. Il suffira souvent d'une seule application de 4-5 H, filtre 0-1 mm. pour obtenir la guérison qui sera maintenue par des applications de haute fréquence, de laccodermes, etc. En cas d'échec, cn pourra faire une seconde et même une troisième application, tout au moins sur le corps ; mais il ne faut pas les renouveler indéfiniment, ni les reprendre si le mal récidive. A noter encore que la face interne des cuisses et les aisselles, qui sont souvent entreprises, sont des régions très sensibles aux radiations.

Lichens.

a) *Lichen ruber plan.* — On a obtenu quelques résultats en irradiant les racines nerveuses correspondantes.

b) *Lichen corné hypertrophique.* — On a obtenu de bons résultats en appliquant en une fois une forte dose (8 H, filtre 0-1 mm.).

Sclérodermie.

A rejeter.

III. — NEOPLASIES CUTANEES

Végétations et verrues vulgaires.

Les méthodes de choix sont le cauter ou l'électrolyse négative, mais on préférera la radiothérapie dans les cas de verrues périunguéales et surtout de verrues plantaires.

Dose 6 H, filtre 0-1 mm., en localisant parfaitement le rayonnement.

Cors et durillons.

Méthode de choix.

Employer un rayonnement pénétrant.

Dose : 6 H, filtre 2 mm. en localisant bien le rayonnement.

Verrues planes juvéniles.

Il ne faut recourir à la radiothérapie qu'après échec des effluves et étincelles de haute fréquence et agir prudemment pour éviter une radiodermite tardive. Le résultat est généralement rapide et complet.

Dose : 3-4 H, filtre 2 mm.

Cheloides.

La radiothérapie est la méthode de choix dans les chéloïdes spontanées ou chirurgicales. Lorsqu'elles sont la conséquence de brûlures par les acides, qu'elles sont donc nées sur un peau altérée, de mauvaise qualité, il faut agir avec très grande prudence, ne pas multiplier les séances et les associer aux emplâtres, massage, scarifications, électrolyse, haute fréquence, air chaud. Lorsqu'elles sont vieilles, il faut au préalable augmenter leur radiosensibilité en les criblant de scarifications ou de pointes d'électrolyse ou procéder à leur ablation chirurgicale suivie d'irradiations préventives.

Les doses et les filtres varieront avec la nature et l'état clinique de la chéloïde entre 3 et 6 H, filtre 0-4 mm.

Acné chéloidienne de la nuque.

Les rayons X agissent ici à la fois sur le tissu chéloïdien et les folliculites et constituent la méthode thérapeutique de choix de cette affection.

NÆVI.

a) *Angiome caverneux.* — La radiothérapie donne ici de très bons résultats. Il est nécessaire de bien localiser le rayonnement, d'employer des rayons plus ou moins pénétrants suivant l'étendue et l'infiltration plus ou moins profonde de la tumeur et l'état de la peau qui la recouvre. Il faut éviter soigneusement toute réaction violente et toute réaction cutanée et espacer fortement les séances pour permettre entre deux séances la plus grande transformation possible du tissu conjonctif en tissu fibreux qui, en se contractant, amènera la raréfaction des capillaires.

Le traitement sera donc de longue durée.

Les doses sont de 3-5 H, filtre de 1-4 mm.

Pour les angiomes des paupières, je préfre la curiethérapie à la radiothérapie.

b) *Nævi vasculaires plans (taches de vins).* — La radiothérapie donne des résultats décevants. Il faut lui préférer la curiethérapie, la photothérapie ou l'électrolyse.

c) *Nævi vasculaires stellaires.* — Electrolyse, cautère.

d) *Nævi pigmentaires et pilaires.* — Radiothérapie pour faire tomber définitivement les poils.

e) *Nævi pigmentaires simples.* — A rejeter.

MYCOSIS FONGOIDE.

La radiothérapie constitue à l'heure actuelle la seule thérapeutique à opposer à cette affection. Elle fait disparaître, par l'emploi de doses de 5 H, filtre 0-4 mm., les tumeurs et les plaques eczématoïdes et lichénoïdes. Malheureusement elle ne peut empêcher les récidives continuelles et la généralisation viscérale.

EPITHÉLIOMES CUTANÉS.

En présence d'une néoplasie cutanée supposée maligne, la première chose à faire est d'en fixer d'une façon positive le diagnostic. Celui-ci doit se faire par l'histologie et non plus par le traitement d'épreuve qui fait perdre au malade un temps précieux. Plus, en effet, un cancéreux est traité de bonne heure, et plus il a de la chance de guérir définitivement.

L'histologiste, après avoir assisté autant que possible à la biopsie, pour être renseigné sur son caractère, son orientation, etc., doit, après trois ou quatre jours de manipulations,

nous renseigner s'il y a cancer et non pas syphilis, tuberculose, inflammation chronique; à quelle variété de cancer appartient le cas considéré; si les cellules cancéreuses sont en activité de multiplication ou au repos; si elles sont adultes ou sénescentes; si les lymphatiques sont envahis, etc.

Toutes ces données sont très importantes au point de vue du choix de la méthode thérapeutique. Les épi baso-cellulaires, en effet, avec leurs nombreuses variétés anatomo-cliniques : kératose sénile, ulcus rodtens, épithélioma pagétoïde, cancer térébrant, cancer tubulé bourgeonnant, cylindrome, etc., ont la radiothérapie comme traitement de choix; tandis que les épi spino-cellulaires ou épi-pavimenteux lobulé à globes épidermiques relèvent de la curiethérapie et de la chirurgie; tout comme les épithéliomas mixtes (mélanges d'amas baso-cellulaires avec des groupes de cellules malpigiennes épineuses et même quelquefois des globes épidermiques).

Cela tient à la radiosensibilité des épi baso-cellulaires et à la radiorésistance des spino- et des mixtes. Encore la radiosensibilité des baso-cellulaires varie-t-elle avec les stades divers de l'évolution biologique des cellules cancéreuses (en voie de multiplication ou au repos) ou de leur activité physiologique (adultes ou sénescentes) et des rapports entre les cellules cancéreuses et les tissus normaux qu'elles pénètrent ou avec lesquels elles se fusionnent.

Nous devons donc limiter en dermatologie la radiothérapie au traitement des épi baso-cellulaires.

L'expérience a démontré qu'il fallait chercher à donner en un temps très court (en une fois ou en quelques jours) une dose massive, suffisante pour frapper toutes les cellules cancéreuses dans leur pouvoir de reproduction et les détruire rapidement et définitivement. Il faut donc donner la dose la plus élevée possible qui soit compatible avec l'intégrité des tissus et ne jamais donner une dose trop faible. Celle-ci excite les cellules cancéreuses, ou les vaccine contre les rayons X, ou en épargne quelques-unes qui, faisant office de souches, sont le point de départ des récidives *in situ* ou des métastases. En d'autres termes, il faut chercher à se rendre maître d'un cancer dès le début, car, plus tard, la chose devient difficile, si pas impossible.

Quelle est cette dose? Elle variera quelque peu avec les renseignements histologiques fournis et avec les caractères cliniques, l'étendue et la profondeur de la tumeur. L'avenir, espérons-le,

nous apprendra le degré de radiosensibilité de chaque variété de cancer et en même temps la technique radiothérapique appropriée. En attendant, nous combinerons autant que faire se peut le raclage ou l'extirpation avec l'irradiation. Celle-ci se fera avec des rayons 7-8 Benoist filtrés sur 4-5 mm. d'Al. (c'est une erreur de vouloir traiter les épi- cutanés au moyen de rayons trop pénétrants qui ne font que les traverser). La dose sera 8-10 H pour les épi- superficiels et curettés et de 20-30 H donnés en quelques jours pour les épi très épais ou très étendus et très profonds.

Il ne faut évidemment traiter de cette façon que les épi que l'on a la chance d'éteindre et de ne faire aux autres qu'un traitement palliatif avec des doses beaucoup moins considérables qui suffisent pour calmer les douleurs, diminuer l'odeur, amener une amélioration passagère et relever le moral du malade.

Lorsque la radiothérapie est suivie de succès, la cicatrice est élégante, souple, non rétractile, peu apparente. Il sera quelquefois utile de lui faire quelques irradiations de sûreté.

Il existe aussi des cancers baso-cellulaires de la bouche. Ils sont plus faciles à traiter par le radium que par les rayons X et je les considère donc comme relevant de la curiethérapie comme les cancers spino-cellulaires des lèvres et de la langue.

NÆVO-CARCINOME.

Radiorésistants.

CARCINOMES SECONDAIRES DE LA PEAU.

Un rayonnement pénétrant, très filtré, peut amener l'affaissement et la disparition des nodules cutanés, mais n'empêche pas les récidives.

SARCOMES.

Les sarcomes cutanés seront traités suivant les mêmes principes que les épi, en tenant compte de leur radiosensibilité plus considérable.

Je vous ai exposé, Messieurs, en ces quelques pages, l'expérience déjà longue que j'ai de la radiothérapie superficielle. Je vous remercie de votre attention et j'espère n'en avoir pas abusé.

SOCIÉTÉ BELGE DE RADIOLOGIE

Séance du 9 avril 1922

Le 7e Rapport sur la radiothérapie : notamment les **Principes et la Technique générale de la radiothérapie profonde** sont présentés sous une forme claire et concise par le Dr Morlet. Ce travail paraît dans le *Journal de Radiologie*.

Le Péri-pneumo-rein

méthode nouvelle pour démontrer plus spécialement le contour du rein, fait l'objet d'une communication intéressante du docteur Jules François qui relate son expérience personnelle déjà riche en faits et nous montre une série de beaux clichés. Son travail paraîtra dans le journal.

Le Dr DUBOIS-TRÉPAGNE, en l'absence du docteur Klynens, demande de remettre la discussion de sa communication, son intention étant surtout de répondre à une objection formulée par l'absent.

M. Maurice DUTERTRE, de Paris, fait une démonstration du

Châssis Duplex blindé n° 514

combinaison ingénieuse permettant de faire les examens debout et couché sans le moindre danger de choc électrique. Le transformateur est placé dans le coffre qui supporte la table. Pour les examens en position horizontale, l'ampoule manœuvre sous la table, à l'intérieur du coffre. La table se redresse très facilement pour devenir statif vertical.

La séance se termine par une présentation de clichés. Deux clichés intéressants du Dr Paquet montrant un estomac immédiatement et plusieurs heures après le repas. Sur la première image, l'organe paraît constitué par trois compartiments étagés

en escalier ayant chacun un niveau de liquide baryté. La deuxième image montre un estomac normal. Le mécanisme de la première image est probablement une compression par un côlon sinueux.

Le D[r] SMEESTERS montre une cinquième vertèbre lombaire de forme extraordinaire.

Le D[r] LAUREYS montre une image d'ankylose osseuse du genou avec passag edes travées osseuses du fémur au tibia ; un autre cliché de fracture rare de la base de l'acromion.

Le secrétaire des séances,
D[r] J. LAUREYS.

BIBLIOGRAPHIE

ARIAL W. GEORGE et RALPH D. LEONARD, *The pathological Gall-blader*. Koeber,, New-York.

La maison d'édition bien connue de New-York, Paul B. Koeber, a commencé, sous la direction de l'éminent radiologue américain Dr James T. Case, l'édition des *Annals of Roentgenology*.

Le radiodiagnostic, en Amérique surtout, tend à la spécialisation, et les *Annals* ont pour but de permettre à tous les radiologues de consulter des monographies écrites par des hommes d'avant-plan sans devoir suivre des cours de perfectionnmeent, dont la nécessité se fait cependant sentir pour le radiologue qui veut se tenir au courant d'une science en évolution constante.

Le vol. I, « Mastoids », par Law, a déjà paru.

Nous avons récemment reçu le vol. II, « The Pathological Gall-Bladder » (La vésicule biliaire pathologique), par Arial W. George et Ralph D. Leonard.

Les travaux de George et Leonard sur la vésicule biliaire sont bien connus en Europe et ont suscité un puissant intérêt parmi les radiologues. Les résultats de ces auteurs ont été discutés, leur pourcentage de réussite dans la démonstration des calculs biliaires paraissant à première vue incroyable. On a même tenté d'expliquer ces résultats par une teneur plus grande en sels calcaires des calculs américains !

Les auteurs nous démontrent qu'avec une technique très simple et une grande éducation de l'œil, tout le monde peut, avec de la patience et n'importe quelle installation moderne, réaliser les résultats qu'ils ont obtenus. L'examen se pratique à jeun, avant l'ingestion du repas opaque, après lavement évacuateur, mais sans purgation.

Film à double surface sensible, double écran renforçateur. Coolidge Standart ou Baby. Localisateur en cône, étroit. Table en bois ordinaire. Le malade est couché sur le ventre, la vésicule repérée, au milieu de la plaque. Ce repérage antérieur de la vésicule est marqué sur le dos. Rayon central perpendiculaire à la plaque, tombant sur le milieu du rebord costal, c'est-à-dire sur le point de repère postérieur. Employer le plus petit localisateur qui, à une distance donnée, couvre toute l'étendue de la

plaque. Distance variable, d'autant plus grande que le foyer de l'ampoule est plus gros et le patient plus épais. Les auteurs déconseillent l'emploi du tiroir à plaques, comme éloignant la vésicule de la plaque; ils ont fait usage avec succès du diaphragme Potter-Bucky, dans certains cas, mais ne l'utilisent pas d'une façon courante. Les auteurs recommandent l'emploi d'un rayon aussi mou que possible (ex. 6,50 à 11,50 cm.), avec un milliampérage très élevé. Le temps de pose ne doit guère dépasser une seconde et demie, de façon que le patient reste strictement en apnée, condition de réussite la plus importante, indispensable. Le nombre de films utilisés est fort variable, peut aller jusqu'à la douzaine et plus, suivant la difficulté du cas. Chaque film est développé sous les yeux du radiographe. Un bon film de la vésicule doit montrer les XIIe et XIe côtes, les vertèbres dorsales inférieures et lombaires supérieures (sans détail osseux à cause du manque de pénétration), les apophyses transverses, ainsi que le bord inférieur, et la portion inférieure du bord externe du foie, et une partie du rein droit.

Après avoir décrit leur technique, les auteurs parlent de l'interprétation des films obtenus. Leur ambition n'est pas seulement de démontrer les calculs biliaires, mais encore de rechercher si la vésicule est normale ou malade. Ils considèrent comme preuves directes : la démonstration des calculs sur la plaque. Dans toute une série d'admirables radios, dont l'explication est donnée en anglais, français, espagnol, les auteurs montrent, avec une clarté étonnante, un grand nombre de calculs. On reste confondu devant la perfection de leur technique, mais on a bien l'impression qu'il ne s'agit pas de cas rares et choisis, mais bien d'un travail régulier et parfaitement au point.

A côté de la démonstration des calculs, les auteurs attachent une grande importance à la « visualisation » du contour de la vésicule elle-même. Après de nombreuses vérifications sur les tables d'opération et d'autopsie, ils sont venus à la conclusion qu'une vésicule peut devenir visible sur le film, quand une condition pathologique en altère la densité (distension, épaississement des parois, cavité remplie de calculs ou de bile de densité anormale). Les auteurs vont plus loin : pour eux, une vésicule visible est une vésicule malade.

En dehors de ces preuves directes, des preuves indirectes, fournies par l'étude des organes environnants, après un repas baryté, peuvent démontrer l'état pathologique de la vésicule biliaire. Ils citent particulièrement les déformations de l'esto-

mac produites par la vésicule, déformations qui sont caractéristiques, et jamais causées par la vésicule saine. Elles ont en général la forme d'une courbe concave, sans dentelures.

Enfin les auteurs étudient les altérations qui peuvent survenir aux organes adjacents quand la vésicule est malade : les adhérences avec la première, la seconde portion du duodénum, du jéjunum, du côlon, la fixation d'organes par la vésicule, les manifestations spastiques produites dans l'estomac. Le tout magnifiquement illustré.

Sur 746 vésicules examinées en dix mois, 128 furent opérées, et les résultats communiqués aux auteurs. Leur diagnostic fut vérifié 114 fois, ils firent fausse route dans 15 cas. Leur pourcentage de diagnostics corrects est donc de 88.4 %, le pourcentage d'erreurs de 11.6 %.

Le résultat est assurément admirable, et il convient d'en féliciter les auteurs. Puissions-nous bientôt les égaler !

STÉNOSE DE LA TROISIÈME PORTION DU DUODÉNUM D'ORIGINE EXTRINSÈQUE

par le Dr QUIVY (Paris)

Les lésions du duodénum sont extrêmement difficiles à diagnostiquer radiologiquement. Le cas que nous avons l'honneur de vous présenter est le suivant :

Un malade est admis d'urgence en chirurgie à l'hôpital Boucicaut pour des signes d'obstruction intestinale nettement caractérisés. Les symptômes s'amendent rapidement; les phénomènes d'obstruction disparaissent : néanmoins, des troubles digestifs persistent, qui nécessitent un examen radiologique.

L'examen pratiqué, après la prise d'un lait de 100 grammes de carbonate de bismuth dans 250 centimètres cubes d'eau albumineuse, donne les résultats suivants :

I. ANATOMIE.

A. *Estomac.*

L'estomac apparait normal sans lésion pariétale; pas de dislocation verticale; légère dilatation.

B. *Duodénum.*

Le bulbe est légèrement dilaté; la dilatation est plus marquée dans les heures suivantes.

La deuxième portion, séparée de la première par un espace clair, est nettement apparente et d'aspect normal.

La troisième portion est et reste invisible, malgré la palpation directe et la manœuvre de Chilaïditi.

II. FONCTIONNEMENT.

A. *Estomac.*

Pas de contractions; pas d'évacuation.

B. *Duodénum.*

Aucune contraction; pas d'antipéristaltisme.

Normalement le lait de bismuth, suivant la formule ci-dessus, doit être évacué entre 3 heures et 3 heures et demi.

Or après 4 heures, ni l'estomac, ni les deux premières portions du duodénum ne sont vidés.

On peut donc conclure radiologiquement : sténose au niveau de la troisième portion du duodénum avec stase complète de l'estomac et des deux premières portions du duodénum.

Mais on ne peut pas dire si la sténose est d'origine intrinsèque ou extrinsèque.

Le malade est opéré par M. le professeur agrégé Alglave. Le chirurgien ne constate aucune apparence de sténose ni pylorique ni duodénale ; néanmoins, devant la netteté de l'examen radiologique, il procède à une gastroentérostomie. Après l'opération, le malade ne peut néanmoins conserver aucun liquide dans l'estomac : il succombe au bout d'une semaine.

A l'autopsie, pratiquée par M. le professeur Letulle, on ne constate aucune trace de sténose pylorique ni duodénale, aucune bride, aucune coudure expliquant l'image radiologique.

Poursuivant ses recherches, M. Letulle découvre un pancréas augmenté de volume. La loge est ouverte, il s'écoule deux à trois cuillerées à bouche d'un liquide louche, épais, jaunâtre.

Le pancréas est enlevé et examiné au laboratoire. Voici le résumé de cet examen tel que M. le professeur Letulle a bien voulu nous le donner.

« L'examen microscopique de la pièce anatomo-pathologique, montre un pancréas profondément altéré par une cytostéatonécrose très étendue et qui a détruit largement un nombre considérable de lobules glandulaires.

» Considérées dans leur ensemble, les lésions se caractérisent ainsi :

» Le pancréas est découpé par des nombreux îlots de tissu cellulo-adipeux mortifié. Ces îlots se montrent constitués par une sorte de boue amorphe colorée en gris violet (hématoxyline-éosine) et dans laquelle on reconnaît encore de place en place des formes vaguement arrondies qui rappellent des cadavres de cellules adipeuses, mais très augmentées de volume. Au milieu de ces cadavres de cellules, on aperçoit parfois quelques placards de fibrine encore reconnaissables.

» Détail important, toutes ces masses nécrotiques sont enkystées par des travées conjonctives et sont très pauvres en leucocytes : c'est à peine si, sur les bords, on trouve quelquefois des

fusées de polynucléaires arrivés depuis peu; quelquefois aussi, à la face interne de ces sortes de poches nécrotiques apparaît une bande d'un tissu inflammatoire remarquable par sa pauvreté en vaisseaux sanguins bourgeonnants et par l'aspect pseudo-membraneux, fibrinoïde de la gangue interstitielle.

» Ces caractères se retrouvent dans toute l'étendue des coupes, partout où la mort de la graisse a donné lieu à ces îlots si caractéristiques.

» En réalité, il ne s'agit pas d'un foyer de suppuration ordinaire, non plus que d'une pancréatite hémorragique. Les ferments pancréatiques ont tué largement le tissu cellulo-adipeux rétropéritonéal jusque presque au contact de la glande surrénale.

» Pour ce qui est du pancréas lui-même ,on y retrouve toutes les altérations aiguës, tant glandulaires qu'adipeuses et vasculaires, qui font partie du syndrome classique.

» Il s'agit donc ,non d'une pancréatite suppurée ni gangréneuse ni hémorragique, mais d'une pancréatite aiguë nécrotique. »

*
* *

La lésion pancréatique seule doit expliquer la sténose de la troisième portion du duodénum de notre malade, ainsi que la stase gastrique et duodénale, puisqu'il n'existait aucune autre lésion dans toute cette région.

Comment cette sténose, nettement d'origine extrinsèque, a-t-elle pu se produire ? Par compression ? Le chirurgien ne le pense pas. Par contraction spasmodique ? Peut-être ! Quoiqu'il en soit, le radiologiste ne peut que constater ce qu'il voit.

Dans ce cas particulier, la stase était indiscutable, aussi bien dans l'estomac que dans les deux premières portions du duodénum; quant à la troisième portion, elle était invisible et est restée invisible.

EXAMEN DU DUODÉNUM APRÈS PERCUSSION DE LA SEPTIÈME VERTÈBRE CERVICALE

par le Dr TRIBOUT (Paris).

Le radiodiagnostic de l'ulcère duodénal est toujours difficile et exige une technique minutieuse. Pour arriver à connaître aussi exactement que possible l'état du bulbe duodénal, les radiologistes américains se sont évertués à prendre, en un temps aussi aussi court que possible, une série de radiographies, et, cette année même, à la Société de Radiologie de Paris, le Dr Keller a présenté un dispositif permettant la radiographie en séries d'un point localisé du tube digestif et, en particulier, de la région duodénale.

C'est que, à l'état normal, les contractions stomacales sont notablement espacées les unes des autres. Le passage des aliments à travers le pylore n'est pas réglé par leur état de liquéfaction. Il est dû au fonctionnement du duodénum. Le pylore se ferme au moment où le chyme acide arrive au contact de la muqueuse duodénale ,et ne s'ouvre que lorsque la muqueuse est redevenue alcaline sous l'action de la bile et du suc pancréatique. Les contractions stomacales se reproduisent alors de nouveau par action réflexe.

Ce passage discontinu et peu fréquent de la bouillie bismuthée ou barytée dans la première portion de l'intestin grêle, rend toujours délicat l'examen du duodénum, même lorsque le malade est dans le décubitus dorsal incliné sur le côté droit, ou dans le décubitus ventral comme le recommandent certains auteurs, afin de faciliter l'évacuation de l'estomac et d'assurer un bon remplissage du duodénum.

Pour réaliser ces deux conditions, il ne saurait être question de l'endo-galvanisation qui nécessite une installation spéciale et n'est pas toujours facilement acceptée par les malades, bien que, grâce à son emploi, un estomac ptosé puisse vider son contenu en une dizaine de minutes (1).

---

(1) LEBON et AUBOURG. L'électrisation directe de l'estomac et de l'intestin. Congrès de l'A. F. A. S. Dijon, 1911.

La percussion de l'espace de Traube, et mieux encore, le massage, sous l'écran de la région épigastrique auquel ont journellement recours les radiologistes pour faire apparaître des contractions lentes à se produire, sont insuffisantes pour faire franchir au contenu stomacal, d'une façon continue, l'orifice pylorique. On peut faire le même reproche à la percussion des apophyses épineuses des trois premières vertèbres lombaires et à la production du réflexe vago-viscéral (Abrams).

Au contraire, on peut faire contracter très vigoureusement l'estomac, en percutant l'apophyse épineuse de la septième vertèbre cervicale ,et même chez les ptosiques obtenir des contractions vigoureuses, se suivant d'une façon continue, déterminant des encoches profondes et des changements de forme très accentués du contenu stomacal. Il est même possible de voir l'estomac prendre, sur l'écran, l'aspect qui a été décrit sous le nom d'estomac en rhizome d'iris (1). C'est ce que vous montrent les deux premiers clichés que je vais faire projeter devant vous. Ces clichés et les suivants, dus au Dr Lebon, ont été pris en un temps très court. Jamais un laps de temps de plus de cinq minutes, au maximum, n'a séparé deux clichés pris sur le même patient.

Lorsque la ptose est très marquée, et il est difficile de trouver une ptose plus accentuée avec dilatation plus considérable du bas-fond que dans le cliché suivant, la percussion de la septième vertèbre cervicale provoque encore de larges ondulations des parois, sans il est vrai ,aucun passage pylorique.

Les autres clichés (tous pris en station verticale),montrent soit un accroissement de la rapidité de la traversée duodénale (5 et 6), soit une silhouette très nette du bulbe et du duodénum.

La percussion de la septième cervicale doit être énergique, mais de courte durée. Deux minutes suffisent pour faire connaître l'état de la musculature, celui de l'orifice pylorique, et dessiner la première partie de l'intestin grêle. Une percussion prolongée (de 5 à 10 minutes), épuise la contractilité du muscle gastrique, et est suivie d'un arrêt complet des contractions, ainsi que de tout passage duodénal.

Une percussion légère, ou une simple trémulation comme celle qui est fournie par les petits appareils électriques de massage

(1) LEBON. Contractions reflexes de l'estomac par percussion de l'apophye épineuse de la septième vertèbre cervicale. (Société de Radiologie Médicale de Paris, 12 avril 1921.)

vibratoire, ne provoque de contractions qu'au bout d'une dizaine de minutes, et ces contractions sont loin d'avoir l'énergie de celles que nous venons de mentionner. Il est vrai qu'elles sont persistantes et peuvent réveiller les contractions chez les atoniques ainsi que l'a montré le D[r] Lebon, auquel nous devons un procédé rapide et commode non seulement de diagnostic, mais aussi de traitement.

DE LA RADIOGRAPHIE EN SÉRIE DU DUODÉNUM

par le Dr KELLER (Paris).

Chef de Laboratoire de Radiologie de l'Hospice de Bicêtre

Le bulbe duodénal est un des segments du tube digestif dont l'étude présente, pour le radiologiste, le plus grand intérêt. Variable dans sa forme, d'un individu à l'autre, variable dans sa situation et dans sa direction, le bulbe offre des difficultés d'exploration très réelle avec lesquelles chacun de nous a été bien souvent aux prises.

L'ulcère du duodénum, d'autre part, est une maladie fréquente et grave, d'une symptomatologie très complexe, d'un polymorphisme décourageant et son diagnostic radiologique et clinique pose un problème sur l'importance duquel on ne saurait trop insister.

Aussi n'est-il pas étonnant que les travaux touchant cette question se soient multipliés depuis quelques années dans tous les pays.

Je dois dire cependant que, si nous nous reportons à la bibliographie et qui si nous comparons le nombre d'études en langue anglaise et allemande sur ce sujet, la différence en faveur de ce dernier est considérable : ceci est un premier fait.

Un second fait, qui frappe les yeux de quiconque lit les auteurs est le suivant : alors que nous nous attachons consciencieusement à discuter sur la plus ou moins grande valeur des signes dits « indirects » de l'ulcère duodénal : à savoir la douleur localisée à la palpation, les caractères du péristaltisme, la rapidité de l'évacuation, etc.. les anglo-saxons et, plus particulièrement, les américains, se sont engagés dans la voie la plus féconde qui est celle conduisant à la démonstration directe par des radiographies en série de la lésion servant de substratum a la maladie.

Je crois, pour ma part, que les américains ont raison et, tout récemment, le suédois Akerlund a édifié, sous la forme d'un

ouvrage copieux, massif un monument solide dont la base repose tout entière sur la conception américaine des signes objectifs, photographiques de l'ulcère du duodénum.

Quelle que soit l'opinion que l'on professe, que l'on désire ou non rester d'un côté ou de l'autre de l'océan, il n'en est pas moins vrai qu'une série de clichés nets d'un duodénum suspect, constitue un document précieux et que l'obtention de ce document mérite qu'on se donne un peu de mal et que l'on déploie de la patience et de la bonne volonté.

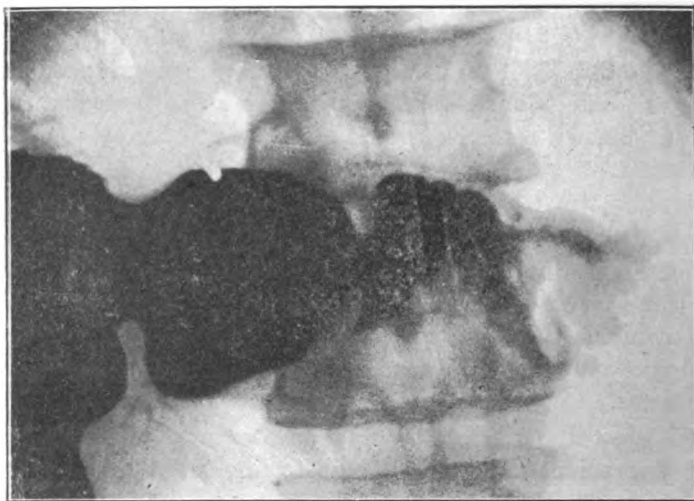


Fig. 1.

Pour prendre des photographies en série nombreuses, d'un format maniable et point trop coûteux du bulbe duodénal, comment peut-on procéder ?

Certains qui préconisent l'examen en station verticale se contentent d'appliquer un petit châssis à tiroir devant la région à examiner. J'ai utilisé ce procédé, mais, pour ma part, mes préférences vont vers l'examen en décubitus ventral, sous réserve, bien entendu, des cas particuliers, qui nécessitent une orientation différente du malade.

Etant donné, donc, un malade en décubitus ventral, un premier dispositif peut se présenter à l'esprit : c'est celui qu'ont adopté Case, Gregory Cole et d'autres. Il consiste à placer le patient sur une table assez élevée — le ventre contre l'écran fluoroscopique — l'ampoule au-dessus de lui. Une glace inclinée

à 45° est fixée sous la table, et le radiologiste, installé devant la glace, suit les péripéties du drame de l'évacuation, tout en glissant, au moment opportun, entre le malade et l'écran, une pellicule montée dans un châssis mobile.

Ce dispositif a le gros inconvénient de néecessiter une table spéciale avec ses connexions pour l'examen du duodénum, inconvénient sur lequel je n'ai pas besoin d'insister.

Le dispositif que j'ai l'honneur de soumettre à votre jugement,

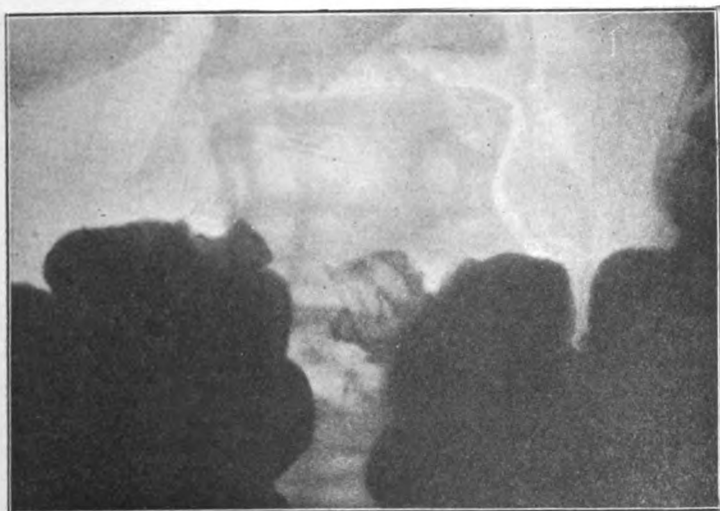


Fig. 2

et que la Maison Drault et Raulot-Lapointe a exécuté pour moi, il y a plus de deux ans, est un peu différent. Il se compose de deux planches parallèles, réunies par leurs extrémités, entre lesquelles peut se mouvoir un cadre porte-cassette, muni d'une tige montée d'un curseur.

Le malade étant étendu en décubitus ventral, sur le système formé par les deux planches, on repère, au moyen de l'écran, l'ampoule étant sous la table, la situation exacte du duodénum dont le point est marqué sur la paroi dorsale avec un crayon gras. Le malade est invité alors à se déplacer légèrement de quelques centimètres, s'il en est besoin, jusqu'à ce que le repère duodénal vienne se placer entre les deux parallèles tracées sur la planche supérieure qui représentent les limites supérieure et inférieure du cadre porte-cassette : repérage longitudinal, si j'ose

dire. Puis on déplace le cadre dans le sens transversal de façon à amener le centre du croisillon à coïncider avec le bulbe duodénal. Enfin, on fixe le curseur métallique qui limite le déplacement transversal : le malade est prêt pour la radiographie. L'ensemble de ces opérations demande deux à trois minutes, au plus.

Dans le châssis s'insèrent alors des cassettes en aluminium pourvues de deux écrans chacune, avec films 13 × 18 à double émulsion. Et le patient, conservant bien soigneusement l'immo-



Fig. 3.

bilité, l'ampoule et son cylindre localisateur placés au-dessus de la table, on prend autant de clichés que l'on veut à une cadence de 12 clichés en dix minutes environ. Ceci est un minimum de temps qu'il n'est pas nécessaire d'atteindre, car la visibilité du duodénum est généralement plus nette lorsque la durée de l'examen est suffisamment prolongée.

Cette méthode permet de radiographier le bulbe à tous les stades de sa réplétion et de son évacuation. J'ajouterai qu'elle m'a fourni l'occasion de dépister des niches de Haudek de la petite courbure de l'estomac, de vérifier des gastro-entérostomies, de déceler des calculs de la vésicule (dans ce dernier cas je déplace le champ d'exploration de manière à avoir des vues localisées, bien centrées, avec des rayons de pénétration variable pour tout un quadrant de l'abdomen).

Enfin, je me permettrai de faire remarquer que ce dispositif est fort simple, facile à construire, qu'il ne nécessite aucune installation de table spéciale et je vous demanderai seulement de l'essayer, persuadé qu'il vous rendra les services qu'il m'a rendus à moi-même.

Voici quelques clichés obtenus avec un tube Coolidge Standard, 60 ma, écrans Kodak et films à double émulsion, en 3 à 7



Fig. 4.

dixièmes de seconde, suivant l'épaisseur du sujet, rayons 8 Benoît (1).

Je possède une importante collection de clichés de malades examinés par mon maître et ami, le Dr Enriquez, médecin de la Pitié. Ces radiographies sont destinées à fournir la matière à un rapport ultérieur du Dr Enriquez, et il m'a été impossible de vous les apporter. Aussi bien, ma communication ne visait-elle qu'un point de technique radiographique spécial, un peu trop négligé par nous, sur lequel je désirais attirer l'attention de nos confrères belges, et j'espère ne pas avoir trop abusé de cette attention bienveillante.

(1) Ces clichés n'ont subi aucune retouche si petite soit elle, bien entendu.

A PROPOS DE LA DILATATION IDIOPATHIQUE DE L'OESOPHAGE

par les D[rs] OETTINGER, LIGNAC et CABALLERO (Paris).

J'ai présenté, il y a quelques mois, à la Société de Radiologie, à Paris, quelques clichés de dilatation idiopathique de l'œsophage. Je suis très heureux de vous en présenter quelques nouveaux cas ici.

Cette curieuse affection a été remarquablement étudiée par Oettinger et Caballero dans une communication qu'ils ont présentée à la Société Médicale des Hôpitaux, en juillet 1920.

Les malades qui en sont atteints présentent une symptomatologie qui est à peu près toujours la même : ce sont des troubles digestifs caractérisés par une gêne plus ou moins fréquente, que ressentent les malades pendant et plus ou moins longtemps après la déglutition des aliments ; c'est une gêne représentée par la sensation que les aliments ne passent pas, parfois même, à certains moments, par une gêne qui s'accompagne d'une sensation douloureuse rétro-sternale. Cette gêne dure plus ou moins longtemps, suivant les jours et le plus souvent elle s'accompagne de régurgitations alimentaires, se produisant soit un peu après le repas, soit plusieurs heures après, alors que la sensation de gêne s'est atténuée. Ces régurgitations varient en quantité, parfois peu abondantes, peu fréquentes ; parfois, au contraire, elles se répètent et représentent alors un notable volume. On retrouve dans ces vomissements les aliments ingérés au repas, parfois aussi ceux qui ont été pris la veille ; mais, dans la plupart des cas ,les débris alimentaires sont mélangés par les boissons ingérées, vins, café, etc., ou plus ou moins mélangées de mucus filant ou de mucosités.

Gêne de la déglutition, parfois douloureuse, régurgitations qui soulagent le malade, tels sont les symptômes essentiels de cette affection, mais, ce qui lui appartient en propre, c'est sa chronicité, la lenteur de son évolution. C'est un état chronique auquel se résignent, pour ainsi dire, les patients, état chronique entre-

coupé cependant de périodes plus aiguës : les douleurs deviennent plus vives, les brûlures s'accentuent, parfois même, les vomissements prennent un caractère inquiétant par leur tenacité et, lorsqu'ils sont constitués essentiellement par du liquide, ils peuvent donner le change et faire commettre une erreur de diagnostic.

La radioscopie est le moyen exclusif de contrôle permettant de confirmer la première impression clinique ; celle-ci est habituellement si caractéristique que, dans la plupart des cas, la radioscopie vient la confirmer pour ainsi dire à coup sûr.

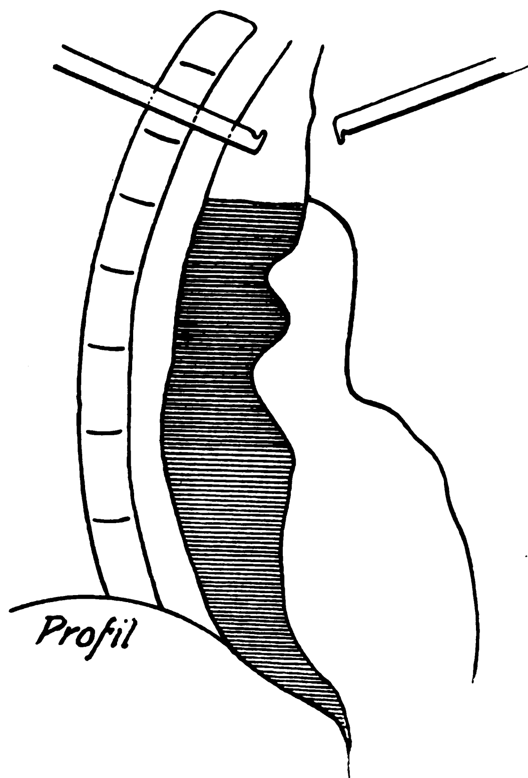


Fig. 1.

Après ingestion d'une bouillie opaque, l'image œsophagienne est toujours la même, ainsi qu'on peut s'en rendre compte sur nos clichés. L'œsophage se laisse plus ou moins distendre par la bouillie et donne une image représentant une poche allongée régulière, plus ou moins large, située dans l'espace clair médian en arrière du cœur et des vaisseaux ; on voit, le plus souvent, la

poche étant rarement vidée, la zone opaque surmontée d'une couche de liquide dont le niveau se déplace avec facilité.

Cette ombre œsophagienne offre de nombreuses particularités à signaler : tout d'abord, elle se termine presque toujours du côté gauche, parfois, cependant, l'extrémité de la poche est arrondie (forme dite en chaussette), elle semble se terminer en cul-de-sac mais il est aisé de transformer cette image et lui donner sa forme habituelle : il suffit, pour cela, de faire faire au patient de grands

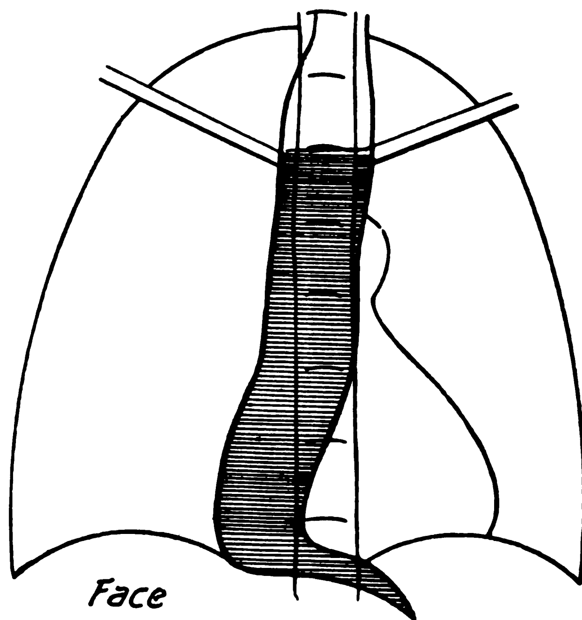


Fig. 2.

mouvements d'inspiration forcée, l'extrémité de l'ombre alors s'allonge et son profil s'effile pour apparaître ainsi qu'il est habituel de le constater.

Il suffit parfois, pour obtenir le même résultat, de faire boire au malade un à deux verres d'eau, on voit alors la colonne opaque descendre peu à peu, et la partie sus-diaphragmatique de l'œsophage en s'acuminant se vider par à-coups.

Parfois, même avant l'ingestion de la bouillie, on peut constater que l'œsophage est déjà en grande partie rempli de liquide et, naturellement visible, l'ombre est souvent anormalement sinueuse surtout dans son tiers inférieur, avec des coudures présentant un aspect en forme de S et parfois une sorte d'étranglement en sablier.

Au lieu d'une ombre uniforme, l'image radioscopique présente des espaces clairs limités par des traînées plus sombres. Il s'agit alors d'un remplissage de l'œsophage ne se réalisant pas en masse, mais de la pénétration progressive de la bouillie dans le conduit œsophagien, bouillie qui glisse le long de la paroi de la poche dilatée au niveau des plis longitudinaux qui la dépriment. On comprend que cette image appartient surtout aux cas où la dilatation du conduit œsophagien est très prononcée; parfois aussi on voit sur l'image radioscopique des dépressions plus ou moins prononcées situées sur la partie antérieure de l'ombre œsophagienne; il s'agit alors, en pareil cas, d'œsophages dilatés à l'extrême; ces dépressions donnent bien nettement l'impression qu'il s'agit, sur une poche distendue, de l'exagération des rétrécissements physiologiques de l'œsophage au niveau de l'arc aortique et de la bronche gauche.

On peut voir aussi de véritables contractions péristaltiques de l'œsophage; son contenu, poussé vers son extrémité inférieure, trouve là un obstacle et il reflue alors violemment à travers l'anneau de constriction vers la partie supérieure où, trouvant la bouche de l'œsophage fermée, aucune régurgitation ne se produit.

Ce phénomène donne aisément l'impression qu'il pourrait s'agir de contractions antipéristaltiques; or, on sait que les physiologistes, Cannon, Krauss, Jordan, Hessen en nient formellement l'existence. Ce ne saurait donc être qu'une simple erreur d'interprétation.

Le fait sur lequel nous voulons bien insister c'est qu'il s'agit, et la radioscopie le démontre triomphalement, de dilatations véritablement idiopathiques, c'est-à-dire sans relations aucune avec un cancer, un spasme, ou tout autre cause pouvant amener un obstacle au niveau du cardia. Si cette interprétation a été mise en doute, c'est qu'elle surprend au premier abord les esprits non avertis.

L'opération et l'anatomie pathologique sont là pour confirmer nos dires. Nos amis, le professeur Tuffier et le professeur Sansent, qui ont opéré des mégaœsophages, n'ont jamais constaté la moindre altération de la muqueuse œsophagienne au niveau du cardia. De même, l'anatomie pathologique nous a montré qu'on ne trouvait aucune gêne mécanique à son niveau, que les fibres musculaires, qui constituent l'anneau du cardia, n'étaient pas hypertrophiées.

Par contre, il existe une augmentation plus ou moins considérable du calibre de l'œsophage, en même temps que l'on costate un allongement considérable de l'œsophage. Dans treize cas sur vingt-sept, la longueur de l'œsophage est signalée; celle-ci dépassait 30 centimètres et allait même, dans le cas de Kinnicut à 47 centimètres et demi. Donc, constatations opératoires et de laboratoire; calibre normal du cardia, méga-œsophage coexistant avec dolicho-œsophage, capacités monstrueuses pouvant aller jusqu'à 1750 centimètres.

La radioscopie vient également nous apporter l'explication physiopathologique de l'étiologie de cette affection.

Fixé à ses deux extrémités, au cricoïde en haut, au foramen diaphragmatique en bas, avec lequel il contracte des adhérences musculo-aponévrotiques intimes, l'œsophage décrit dans son trajet une courbure en forme de S très étiré; la première inflexion à concavité droite est à peine appréciable, mais la seconde à concavité inférieure, où, de postérieur qu'il était, il se dirige en avant et à gauche au moment où il pénètre à travers le diaphragme. Allongé ou élargi, on conçoit que, s'il l'est à un faible degré, le passage des aliments puisse cependant se réaliser sans grande difficulté, sans gêne appréciable, mais, lorsque, sous l'influence de la stase alimentaire, soit la distension, soit l'allongement de l'œsophage s'accentuent, le trajet devenant de plus en plus onduleux, il se forme par tassement à sa partie inférieure, une véritable poche, ainsi qu'on peut le voir sur les images radioscopiques.

Celle-ci peut alors prendre un développement si considérable qu'elle se couche pour ainsi dire sur le diaphragme, le déprimant à droite et en arrière du cardia, qui se trouve alors situé à un niveau supérieur, de telle sorte que l'œsophage remonte pour ainsi dire, au lieu de descendre, vers l'orifice diaphragmatique, formant ainsi à ce niveau une sorte de repli, de pseudovalvule.

Cette disposition nous rend compte de l'utilité de la manœuvre pratiquée par presque tous les malades, pour vider leur œsophage et que nous avons étudié sur le contrôle de l'écran.

Voici en quoi elle consiste: ressentant la gêne occasionnée par le séjour des aliments à la partie inférieure de la poche œsophagienne, les malades font une pronfonde inspiration, le tronc maintenu dans l'extension exagérée, puis ingèrent une grande quantité de liquide (eau, bière, etc.) pour exercer sur le bol alimentaire une véritable « chasse d'eau ». Que font-ils? Sinon abaisser le diaphragme, redresser la partie terminale de l'œso-

phage, la déplisser en quelque sorte et rétablir passagèrement sa perméabilité, et, par suite, le passage dans l'estomac à travers le cardia du contenu de la poche œsophagienne.

De même qu'il existe un mégacôlon se développant sans spasme, sans atonie, sans paralysie, il existe un mégaœsophage ou mieux encore un dolichoœsophage qui devient un mégaœsophage, la maladie étant susceptible pendant assez longtemps de rester plus ou moins latente et de ne devenir cliniquement appréciable que lorsqu'elle s'est progressivement aggravée par suite de l'œsophagite chronique qui en est la conséquence logique.

———

DE LA NÉCESSITÉ DE L'UNIFICATION DU REPAS OPAQUE POUR L'ÉTUDE DE L'ÉVACUATION GASTRIQUE

par le Dr Haret (Paris).

La nécessité d'un repas-type opaque est d'une telle évidence que je m'excuse de vous en parler encore; mais, malgré son importance, ce principe n'a pas été admis jusqu'à ce jour par tous les radiologistes.

Cependant, dans un ordre d'idée à peu près semblable, tous les spécialistes en médecine, sont tombés d'accord pour établir un repas type dans l'étude du chimisme stomacal. Pourquoi, en radiodiagnostic, sommes-nous si en retard sur nos confrères gastrothérapeutes ?

Sans doute parce que chacun a sa façon de procéder, et hésite, par routine, à l'abandonner. Il convient donc de montrer, sans se lasser, tous les inconvénients de l'état actuel des choses.

Tout d'abord, je pense que nous estimons tous qu'il ne faut pas utiliser un simple lait de bismuth ou de baryte, lorsqu'on veut se rendre compte radiologiquement du fonctionnement gastrique : nous devons, en effet, examiner comment se comporte l'estomac vis-à-vis de l'aliment et non pas simplement vis-à-vis de corps inertes, car le malade se plaint de ce viscère en tant qu'estomac, c'est-à-dire en tant qu'organe de digestion. Il convient donc d'y introduire, pour l'examen, des aliments.

J'ai fait quelques expériences à ce sujet, chez le même malade le temps d'évacuation gastrique est de :

Cinq heures pour un repas de 150 grammes de sulfate de baryte,
250 grammes d'eau.
20 grammes de crême de riz,
20 grammes de cacao.

Six heures et quart pour un repas de 150 grammes de sulfate de baryte,
250 grammes d'eau,
40 grammes de crême de riz.

Avec de tels écarts il est bien difficile d'avoir une idée exacte sur la question « stase ». C'est l'un des buts principaux du radiodiagnostic gastrique. On en arrive alors à ce résultat paradoxal que pour l'objet le plus important de l'examen il faut s'en rapporter à l'appréciation personnelle de chaque radiologiste, appréciation qui ne peut se baser que sur sa pratique. Or, si cette pratique est très grande, c'est parfait; mais si elle est restreinte, il peut en résulter quelques inconvénients.

Tout cela disparaît avec l'adoption du repas opaque type, la composition en qualité et en quantité étant fixe, nous n'aurions plus qu'à établir chacun un temps d'évacuation sur une série de sujets sains, à nous communiquer ces résultats, et à fixer un temps moyen qui serait le plus proche possible de la réalité, car basé sur un très grand nombre d'examens.

L'interprétation du mot « stase » sa constation, sous toutes les latitudes avec des observateurs différents, serait la chose la plus simple du monde.

Pour réaliser ce projet, il conviendrait de choisir, d'abord *le sel opaque;* le sulfate de baryte remporterait tous les suffrages, car il présente tous les avantages pour l'examen radiologique, y compris celui du prix peu élevé; *la dose* de 150 grammes, usitée presque partout, pourrait être définitivement adoptée; *l'aliment* devra être facile à se procurer, et de nature à être accepté par la majorité des malades; à ce point de vue, la crême de riz serait sans doute supérieure au lait auquel j'avais d'abord songé en tant qu'aliment complet; *la quantité* pour faire une bouillie de moyenne consistance avec le sulfate de baryte est de 45 grammes dans 150 grammes d'eau, le tout aromatisé à la vanille, par exemple, et donné froid.

Je vous demande de prendre ce vœu en conidération, je suis tout prêt à me rallier à une composition autre si quelque confrère en propose, mais ce qu'il faut à tout prix, c'est ne plus persister dans l'erreur actuelle. La Société de Radiologie Médicale de France, dans sa séance d'avril dernier, a, sur ma demande, nommé une commission chargée d'élaborer un rapport sur ce sujet. Je serais très heureux, pour ma part, que la Société belge de Radiologie soit dans les mêmes dispositions et se joigne à nous pour réaliser ce grand progrès que l'intérêt des malades nous commande et que l'intérêt scientifique nous impose.

MALFORMATION CONGÉNITALE DÉCELÉE CHEZ UNE MALADE SOUPÇONNÉE DU MAL DE POTT

par le Dr Pierre TRUCHOT.

Assistant du Laboratoire de Radiologie de l'Hôpital Lariboisière.

J'ai à vous présenter les clichés d'une jeune fille de 14 ans qui m'avait été envoyée pour examen radiographique de la colonne vertébrale. Cette jeune fille, chez laquelle on ne relevait aucun antécédent personnel, mais dont la mère et la grand'mère étaient mortes bacillaires à environ trente ans, présentait une contracture du sterno-cléido-mastoïdien gauche, donnant l'impression d'un torticolis et une légère scoliose de la région dorsale.

Bien que la jeune malade n'ait éprouvé à aucun moment ni douleur spontanée, ni douleur provoquée, ni aucuns signes du mal de Pott autres que son torticolis et sa légère scoliose, le chirurgien, le Dr Cresson m'a demandé de vérifier radiographiquement l'état de la colonne vertébrale en insistant surtout sur la colonne cervicale.

La région dorsale nous a montré une curieuse image de scoliose, dont le centre de courbure portait sur les troisième, quatrième et cinquième vertèbres dorsales; le corps de la troisième vertèbre dorsale nous apparaît comme fracturé et les quatrième et cinquième sont tassées, donnant l'image d'un mal de Pott ancien. En regardant plus attentivement le cliché, on constate que la quatrième vertèbre dorsale a deux articulations supplémentaires du côté gauche.

J'ai attiré l'attention du Dr Cresson sur ce point en lui disant que nous étions très probablement en face d'une malformation congénitale.

Les Drs Andrieu et Cresson ont de nouveau examiné la malade et m'ont demandé de faire un examen radiographique du bassin. J'ai trouvé, comme vous pourrez le voir, une déformation nette du bassin qui présente une courbure avec applatissement de l'os iliaque droit.

Les Drs Andrieu et Cresson conclurent alors à une malformation congénitale ,ayant comme point de départ, la côte sup-

plémentaire, qui aurait entraîné la scoliose dorsale et par suite, les deux courbures de compensation, l'une au niveau de la colonne cervicale ,avec contracture des muscles du cou et l'autre au niveau du bassin, cette dernière évidemment consécutive à la marche.

J'ai cru intéressant de rapporter cette observation à la Société,

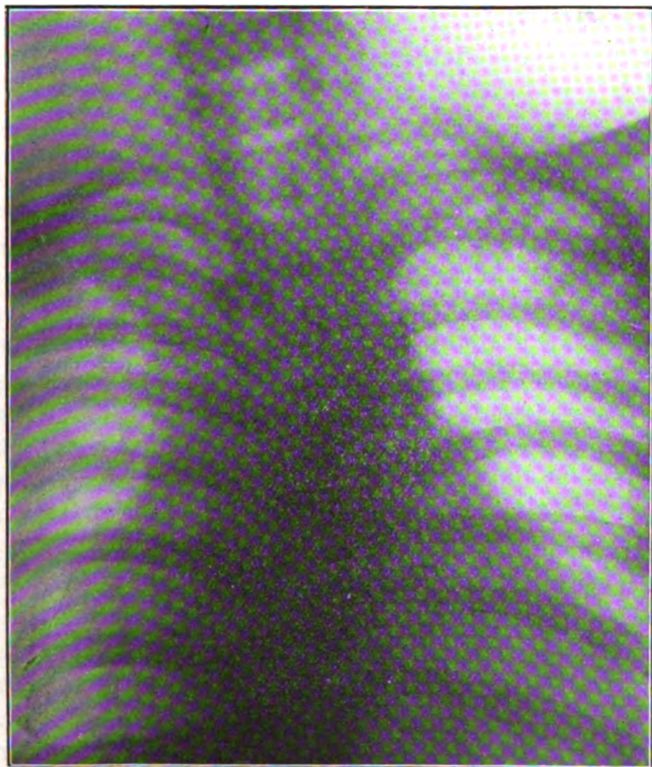


Fig. 1.

car, dans le cas d'augmentation des côtes, la côte surnuméraire peut précéder la première ,ou suivre la douzième, ce qui s'explique, dit Testut, par ce fait que la septième côte cervicale ou la première côte lombaire, ont conservé chez l'adulte leur indépendance embryonnaire et s'est développée plus que d'habitude pour s'élever au rang de véritable côte. Mais ce qui est plus curieux et qui s'explique moins facilement, c'est l'existence de deux côtes s'insérant du même côté sur une vertèbre dorsale.

RADIOTHÉRAPIE
DES MÉTROPATHIES ET DES FIBROMES

par le Dr LÉON HAUCHAMPS (Bruxelles)

INTRODUCTION

Ce n'est pas la première fois que la Société Belge de Radiologie consacre son attention à l'étude approfondie de la radiothérapie des métropathies hémorragiques et des fibromes utérins; beaucoup d'entre nous ont suivi de près l'évolution si rapide et si intéressante de cette branche de la radiologie et ils se souviennent assurément encore de la discussion émotionnante qui eut lieu au sein de la Société au sujet des accidents tardifs.

A cette époque, la question qui se posait était de savoir s'il était indiqué de traiter les hémorragies essentielles et les fibromes de l'utérus par la radiothérapie, si les dangers de cette thérapeutique ne commandaient pas de renoncer à ce bénéfice; en un mot, s'il n'était pas plus sage de retourner à l'opération sanglante ?

Aujourd'hui, cette question ne se pose plus; le traitement des fibromes et des hémorragies utérines est passé de plus en plus du domaine des chirurgiens à celui des radiologues. Il ne s'agit plus de savoir s'il faut irradier ces affections; il s'agit de savoir comment il faut les irradier.

La plupart des chirurgiens, en France et en Belgique, restent comme par le passé, hostiles à ce nouveau mode de traitement et n'entendent nullement renoncer à l'intervention sanglante, qui, durant tant d'années, leur a donné de si beaux résultats.

Ne soyons pas étonnés de cette hostilité; que leur demandons-nous, en effet ? Nous leur demandons de faire abandon d'une de leurs plus belles et plus sûres opérations, de l'une des plus brillantes conquêtes de la chirurgie moderne; et cela au profit de la radiothérapie, dont ils ont observé la naissance difficile, les faux-pas fâcheux, les accidents et les insuccès.

Nous ne pouvons leur tenir rigueur de leur défiance; car, par ailleurs, les chirurgiens et les gynécologues ont contribué, dans une très large mesure, au perfectionement et à l'extension de la

radiothérapie gynécologique. Nous pouvons même dire que ce sont eux qui ont fait faire, dans ces dernières années, les plus grands progrès à cette branche de la thérapeutique et nous devons avouer que les conceptions les plus imprévues, que les méthodes les plus hardies et les plus efficaces sont dues beaucoup moins à des radiologistes de carrière qu'à des gynécologistes devenus radiothérapeutes.

L'étude de l'évolution de la radiothérapie profonde montre même l'opposition fréquente qu'ont fait les radiologistes aux hardiesses des gynécologisets radiothérapeutes, et cette opposition subsiste plus que jamais actuellement.

METHODES

Nous voyons, en effet, à l'heure actuelle, les radiologistes, à la suite d'Albers-Schoenberg, en Allemagne, rester fidèles à la méthode prudente des doses modérées; tandis que les gynécologistes préconisent, à peu près tous, les doses fortes.

Pour mettre bien en relief cette opposition, nous ne pouvons mieux faire que de décrire avec détails les deux méthodes telles que les préconisent, d'un part, Béclère et, d'autre part, l'école de Fribourg.

MÉTHODE DE BÉCLÈRE (1). — « Depuis douze ans que je m'occupe du traitement en question, mon choix est fait et je m'y tiens; c'est la méthode des doses modérées que je préfère et que je préconise. En règle tout à fait générale, je mets sept jours d'intervalle entre deux séances consécutives et, par exception, seulement, quatorze jours.

» A chaque séance hebdomadaire, et pour chaque surface irradiée, la dose indiquée par le réactif que j'emploie, ne dépasse guère 3 unités H. et atteint au maximum 3 H. 1/2. Cette dose, évaluée à l'aide de la pastille de platino-cyanure de baryum, après le passage du rayonnement au travers du filtre, je ne la mesure pas à chaque irradiation, mais seulement une fois pour toutes de la manière suivante :

» La pastille, recouverte de papier noir et posée à la surface d'une table, est soumise à l'action de l'ampoule, munie de son

(1) *Journal de Radiologie* de Paris. Vol. IV, p. 9, 1920.

filtre et dont le cylindre localisateur repose sur la table; ainsi la pastille est placée à la même distance du foyer radiogène que serait la peau. On mesure le temps nécessaire pour que la pastille prenne la teinte qui correspond à 3 H. Si, par exemple, elle met vingt minutes pour acquérir cette teinte, on en conclut que, placée comme il convient, à mi-distance entre le foyer et la table, elle aurait mis quatre fois moins de temps. On sait donc que, pour donner ce que l'on est convenu d'appeler une dose de 3 H., cinq minutes seulement seront nécessaires, à la condition que ni l'intensité ni la tension du courant électrique qui traverse l'ampoule ne subissent de changement. Mais il importe beaucoup, pour ne tromper personne ni soi-même, de bien préciser quel réactif on emploie, à quelle échelle coloromtérique on le compare, et à l'aide de quelle lumière. Je me sers d'un réactif Sabouraud et Noiré, je le compare à l'échelle des teintes du nouveau radiomètre de Holzknecht à la lumière d'une lampe électrique à incandescence. »

Pour Béclère, le nombre des portes d'entrée est commandé par la dimension de la tumeur et il fait usage de deux portes d'entrée au moins, délimitées par un localisateur cylindrique en verre plombé, d'un diamètre intérieur de 10 centimètres. Avec un filtre de 3 millimètres d'aluminium et une étincelle équivalente de 15 centimètres, il a obtenu autrefois de très bons résultats; il en obtient de meilleurs aujourd'hui avec un filtre de 5 millimètres et une étincelle équivalente de 20 centimètres, qui correspond à une différence de tension efficace de 70,000 volts. Il croit qu'il y a avantage à élever encore considérablement le voltage et, par conséquent, le pouvoir de pénétration des rayons.

MÉTHODE DE FRIBOURG. — Le Dr Opitz, successeur de Kroenig, décrit la technique employée à la Clinique gynécologique de Fribourg, à l'heure actuelle de la façon suivante (1) :

« Nous faisons travailler les ampoules (ampoules Coolidge ou ampoules auto-durcissantes de Muller à eau bouillante), sous un voltage correspondant à 38 centimètres d'étincelle équivalente, avec une charge secondaire de 2 1/2 M. A. et avec une filtration sur 1 millimètre de cuivre.

(1) OPITZ et MENGE, *Handbuch der Frauenheilkunde*, 1920.

» Pour des raisons économiques, nous n'utilisons qu'un filtre de 1/2 millimètre de cuivre ou 3 millimètres d'aluminium quand il s'agit de traiter un myome ou une hémorragie utérine fonctionnelle d'une personne maigre, chez laquelle les ovaires se trouvent à une profondeur relativement petite. La distance anticathode-peau est de 50 centimètres.

» La dosimétrie courante se fait avec un iontoquantimètre à graphite de Friedrich, à la surface de la peau et dans le vagin, voire dans le rectum.

» Les portes d'entrée ont au moins 15 × 15 centimètres de dimensions et, la plupart du temps, 20 × 20. En dehors du champ d'irradiation, la peau du malade est protégée soigneusement par une lame de plomb ou de caoutchouc plombique.

» L'urine est évacuée par une sonde à demeure, afin de permettre la position en décubitus prolongée. La malade est couchée, bien fixée par des coussins sur la table de Gauss, dans une position aussi commode que possible.

» Le rayon central est soigneusement dirigé sur le foyer de l'affection, c'est-à-dire à mi-distance entre les ovaires.

» Dans ces derniers temps, nous avons procédé à l'irradiation simultanée du ventre et du dos, au moyen de deux ampoules, afin de diminuer la durée du traitement.

» Nous avons pu, de cette façon, administrer, dans les cas favorables, la dose ovarique en deux ou trois heures; ce qui veut dire que nous avons pu délivrer nos malades de leur affection d'une manière définitive, en un temps aussi court, avec une seule irradiation et sans aucun inconvénient, à part les troubles consécutifs aux irradiations, qui ne sont que passagers et qui, d'ailleurs, ne sont nullement constants. »

Vous voyez combien les deux méthodes que nous venons de décrire diffèrent l'une de l'autre, bien qu'elles aient été publiées toutes deux en 1920.

La méthode la plus employée en Allemagne et qui, à notre connaissance, est exclusivement employée en Belgique par les partisans des fortes doses, est la méthode d'Erlangen, de Seitz e. Wintz; ce n'est qu'une variante, à vrai dire, de la métode de Fribourg et les modifications qui la caractérisent consistent en une filtration moins forte (1/2 millimètre de Zn), dans le rapprochement de l'ampoule vers la peau (23 centimètres de distance anticathode-peau), et dans la multiplicité des portes d'en-

trée et leur réduction en surface. Enfin, les deux cliniciens d'Erlangen ne pratiquent pas la dosimétrie directe, en place, comme à Fribourg; le pourcentage du rayonnement profond est mesuré seulement de couche en couche, sur le fantôme, pour chaque ampoule employée; chaque ampoule est donc étalonnée et la dosimétrie clinique se fait uniquement suivant le temps. L'appareillage est tout à fait spécial, c'est l'appareil « Symétrie » avec le régulateur automatique de Wintz, dont la description été faite par M. De Man dans un des derniers fascicules du Journal.

LES FACTEURS DOSIMÉTRIQUES

Avec la méthode des doses modérées et des séances multiples, la dosimétrie joue un rôle relativement peu important; le traitement est poursuivi jusqu'à la suppression des règles, ou même quelque peu au-delà, quand les circonstances semblent le commander, comme chez les femmes jeunes.

Avec la méthode des doses fortes, il s'agit d'appliquer en une fois une dose massive, invariablement la même dans tous les cas, soit la dose de castration de Wintz et Seitz, ou tout au moins la dose ovarique de Krönig et de Friedrich.

La dose de castration d'Erlangen est celle qui amène toujours la suppression définitive des fonctions ovariques et l'aménorrée. La dose ovarique de Fribourg est incontestablement moins élevée : c'est la plus petite dose capable d'amener le même résultat.

Les auteurs d'Erlangen calculent la dose profonde en pourcentage de la dose superficielle ou cutanée et ils ont trouvé leur dose de castration égale à 34 % de la dose d'érythème. La dose ovarique de Fribourg est égale à 33 E, c'est-à-dire à environ 20 % de la dose d'érythème, suivant les calculs d'Erlangen.

Ces considérations prouvent, une fois de plus, ce que nous savons déjà par la physiologie et par de nombreuses expériences, à savoir la sensibilité extrême de l'ovaire à toutes les influences nocives et particulièrement aux rayons X. La radiosensibilité de l'ovaire est très prononcée; aussi, est-il comcompréhensible qu'avec un rayonnement pénétrant, on arrive facilement à appliquer la dose de castration. La technique radiothérapique des métrorragies et des fibromes utérins, d'après les nouvelles méthodes d'Erlangen et de Fribourg, est bien

plus certaine et bien plus facile que celle à laquelle il faut recourir dans le traitement des tumeurs malignes; néanmoins, il ne sera pas sans intérêt de passer rapidement en revue tous les facteurs physiques essentiels mis en jeu par ces méthodes.

La condition primordiale du succès en radiothérapie profonde est d'obtenir un quotient dosimétrique favorable :

$$\text{Quotient dosimétrique} = \frac{\text{dose superficielle}}{\text{dose profonde}}$$

Plus ce rapport se rapproche de l'unité, plus il est favorable. Si nous mesurons 5 H. à la surface et 1 H. à l'ovaire, nous aurons un quotient égal à 5; dans ces conditions de technique, nous n'arriverons jamais à donner par un seul champ d'irradiation plus d'une unité H en profondeur, sans risquer une brûlure plus ou moins grave de la peau. Si, au contraire, nous arrivons, par l'un ou l'autre artifice, à donner en profondeur 2 H, nous obtenons un quotient 5/2 plus favorable, nous agissons alors d'une manière plus énergique et plus efficace sur l'ovaire sans dépasser à la surface la dose compatible avec l'intégrité de la peau.

Quels sont donc les facteurs qui tendent à améliorer le quotient dosimétrique ?

Nous pouvons, d'une part, réduire au minimum la dose en surface en lui enlevant autant que possible toutes les irradiations qui n'arrivent pas jusqu'à l'ovaire et qui sont absorbées par les couches sus-jacentes et particulièrement par la peau : c'est le rôle de la filtration. D'autre part, nous pouvons augmenter la dose profonde soit en utilisant des radiations plus pénétrantes, soit en réduisant au minimum les rigueurs de la loi du carré de la distance, soit en augmentant le rayonnement par diffusion par l'emploi de grandes portes d'entrée. Nous avons donc quatre facteurs qui modifient, dans des mesures assez larges, le quotient dosimétrique.

Il s'agit de connaître maintenant leur influence sur le quotient dosimétrique applicable à la radiothérapie des fibromes et des métrites hémorragiques.

I. *Le pouvoir pénétrant des radiations* dépend de la différence de potentiel aux pôles de l'ampoule; tous les constructeurs se sont efforcés de construire des appareils de plus en plus puissants sous ce rapport. Actuellement, les appareils donnant des tensions de 160 à 200 kilovolts sont d'un usage courant. Les

partisans des doses modérées comme les partisans des doses massives et uniques sont unanimes à se louer de ces appareils à haute pénétration ; l'avenir nous dira s'il y a encore lieu d'augmenter la pénétration des radiations que nous dirigeons contre les fibromes, les métrites hémorragiques et les affections malignes, mais il semble déjà maintenant que nous sommes arrivés à un pouvoir pénétrant suffisant pour le traitement des deux premières affections.

II. Il semble aussi que, pour la *filtration*, nous sommes arrivés à une solution définitive; avec les filtres actuels de un demi-millimètre de zinc (Seitz et Wintz), et à plus forte raison avec les filtres d'un millimètre de cuivre (Krönig de Fribourg), nous obtenons une courbe d'homogénéisation pratiquement satisfaisante. Scientifiquement, il est vrai, nous n'obtenons pas un faisceau de radiation homogène et il est probable que nous n'arriverons jamais, strictement parlant, à ce résultat.

III. Les expériences de Fribourg ont montré que la dose en profondeur est beaucoup plus forte avec l'emploi des *grandes portes d'entrée*, qui augmentent considérablement le rayonnement par diffusion; mais on ne peut pas agrandir ces portes d'entrée d'une façon indéfinie pour augmenter en même temps la difusion : il y a une limite que l'on ne peut dépasser, limite variable dépendant surtout du pouvoir de pénétration des radiations. Au-delà de cette limite, les rayons secondaires périphériques ne peuvent plus atteindre la lésion qu'il s'agit d'influencer et sont absorbés avant d'y arriver. Dans les affections qui nous occupent, il est inutile de dépasser un champ d'irradiation de 20×20 centimètres; mais il faut rejeter l'emploi de petites portes d'entrée utilisées naguère et irrévocablement condamnées. La méthode de Gauss, qui utilisait jusque cinquante portes d'entrée, doit être abandonnée.

IV. *L'éloignement de l'anticathode de la peau* donne un quotient dosimétrique d'autant plus favorable que la distance est plus grande, mais il augmente aussi dans de grandes proportions la durée de l'application ! Pour les métrites hémorragiques et les fibromes, il est inutile d'aller au-delà de 50 centimètres; cet artifice de technique n'est indiqué que quand il s'agit de tumeurs et de lésions relativement superficielles, que l'on ne peut atteindre qu'avec une seule porte d'entrée (affections de la peau, du sein, de la vulve, etc.).

Il nous reste encore à dire quelques mots de la méthode des feux croisés; celle-ci est particulièrement importante dans le traitement des tumeurs malignes, des sarcomes et des cancers, mais pour les affections qui nous occupent en ce moment, son importance est relativement minime.

Car l'aménorrhée est amenée par des doses faibles; on peut arriver facilement au résultat désiré par une porte d'entrée (méthode de Fribourg) ou par quatre portes d'entrée (méthode d'Erlanger). Wintz et Seitz estiment la dose de castration à 34 % de la dose d'érythème: à 10 centimètres de profondeur; c'est-à-qu'à la distance où l'ovaire se trouve de la peau on obtient généralement une moyenne de 20 % : il suffit donc d'une porte d'entrée antérieure et d'une porte d'entrée postérieure pour faire absorber par l'ovaire largement la dose de castration.

METRITES HEMORRAGIQUES

Les métrites hémorragiques constituent une indication importante de la radiothérapie profonde: c'est ici que nous enregistrons les succès les plus certains et les moins contestés. Mais il faut bien s'entendre sur la valeur des termes employés pour éviter des malentendus et des discussions. Sous le terme de métropathie hémorragique on comprend un certain nombre d'affections caractérisées par des troubles de sécrétion et de menstruation, par des hémorragies et par l'hypertrophie de la paroi fibromusculaire de la matrice. Ce groupe correspond à peu près aux affections englobées sous les noms de métrite et d'endométrite des anciens auteurs.

Parmi ces affections ce sont surtout les métrites hémorragiques qui intéressent le plus les radiothérapeutes: ce sont d'abord les ménorragies se caractérisant par des pertes de sang périodiques à type nettement menstruel et qui ne sont pathologiques que par leur abondance. Ce sont ensuite les métrorragies qui se caractérisent par leur irrégularité et par l'absence de tout type menstruel, quelle que soit leur abondance. Mais ces hémorragies diverses peuvent être symptômatiques et reconnaître comme cause sous-jacente un grand nombre d'affections telles que les para- et les périmétrites, les tumeurs de l'utérus et des ovaires, les fausses couches, les déplacements, les infections, etc.

Ici, au point de vue des indication de la radiothérapie, l'hémorragie n'est rien: l'affection sous-jacente est tout: ne sont

justifiables de la radiothérapie que les hémorragies essentielles. Leur étiologie est loin d'être élucidée; nous savons que les pertes menstruelles sont sous la dépendance des fonctions de l'ovaire et tout ce que nous pouvons donc dire, c'est qu'elles sont dues à un trouble de ces fonctions ovariennes. Ces hémorragies de la ménopause et ces ménorragies résistent parfois à toutes les méthodes de traitement; par la profusion des pertes, par leurs récidives, elles peuvent revêtir un caractère grave, menacer la vie de la malade et nécessiter une intervention radicale (castration sanglante).

Or, nous avons maintenant dans l'application des rayons X un moyen simple et anodin autant que rapide et efficace. Entre la castration sèche par les rayons X et la castrations sanglante, il ne peut y avoir d'hésitation.

L'indication de la radiothérapie est formelle quand il s'agit d'hémorragies graves de la ménopause: la fonction ovarienne est arrivée à la fin de sa carrière et il importe peu à ce moment qu'elle soit annihilée.

Le curettage utérin, qui est considéré comme une opération simple, peut, tout au plus, entrer en ligne de compte comme traitement d'essai avant la radiothérapie, mais, quoi qu'on en dise, il n'est pas toujours sans danger. Il est du devoir du médecin d'exposer à la malade dans tous les cas les avantages et les désavantages du traitement chirurgical et du traitement radiotherapique et, avec raison, la malade préférera toujours les rayons X à la curette du chirurgien. Il importe ici d'insister sur la nécessité d'un examen préalable, sérieux et complet: bien des erreurs de diagnostic ont été reprochées à la radiothérapie, comme autrefois on en reprochait tant à la radiographie. La radiothérapie et la radiographie ne peuvent jamais faire d'erreur : les coupables sont les radiographes et les radiothérapeutes, comme, par ailleurs, les chirurgiens et les médecins.

Ne compliquons pas le débat en discutant les erreurs d'indication. Notre devoir est tout indiqué: en radiothérapie gynécologique, il faut nous familiariser avec toutes les méthodes d'examen que nous avons à notre disposition; dans les affections qui nous occupent, il faut savoir préciser par un examen complet la lésion en cause : ce serait une faute considérable d'irradier pour une métrite hémorragique un cas de cancer utérin: car ici, des doses considérables sont nécessaires: là, des doses légères arrivent au succès.

Le traitement radiothérapique de ménorragies essentielles chez la femme encore en pleine possession de ses fonctions ovariques est, avant tout, une question de conscience. Si la castration est inévitable (soit sèche, soit sanglante), il ne peut y avoir d'hésitation : il faut irradier, mais il ne faut irradier qu'à toute dernière extrémité, après avoir épuisé tous les traitements généraux et locaux, médicaux et chirurgicaux., à part la castration sanglante.

C'est assurément un acte important que de castrer de quelque manière que ce soit une femme jeune qui aspire encore à la maternité. Avant de recourir à cette extrémité, il faut exposer à la malade toute la situation, ainsi que les deux méthodes applicables en cette circonstance; il faut lui montrer les avantages et les désavantages de l'acte chirurgical et de l'acte radiothérapique et le parti le plus honnête et le plus sage sera de lui laisser le choix.

Des faits cliniques déjà nombreux montrent qu'il est possible d'obtenir au moyen des rayons X une castration temporaire; cette question est à l'ordre du jour et l'avenir nous dira quelle dose et quelle technique il faut employer pour l'obtenir; des faits cliniques de plus en plus nombreux relatent l'histoire de grossesses normales, avec enfants normaux, à la suite d'irradiations gynécologiques faites antérieurement à la conception; enfin, l'expérimentation sur les animaux paraît démontrer que les rayons X sont nuisibles pour le fœtus au début de la grossesse et qu'appliqués dans la deuxième moitié de la gestation, ils ne semblent guère développer d'action fâcheuse ni sur la gestation elle-même ni sur son produit.

LES FIBROMES UTERINS

Faut-il traiter, de l'une ou l'autre manière, tous les fibromes utérins ? En théorie, il ne faut traiter que les fibromes qui provoquent des troubles sérieux : hémorragies, douleurs rebelles, phénomènes de compression, etc. Au contraire, les fibromes qui ne sont diagnostiqués qu'accidentellement et qui ne provoquent aucun trouble ne doivent être traités d'aucune façon, et, dans ce cas, le praticien se mettra à l'abri de toute malveillance en déclarant à l'entourage la vérité, qu'il cachera à la malade. C'est la théorie à laquelle presque tout le monde se rallie, mais

souvent l'entourage ne garde pas longtemps le secret et la malade, avertie, s'inquiète, et ne recouvrera son calme et sa tranquillité que le jour où la tumeur aura été enlevée.

Les perfectionnements de la technique opératoire ont rendu les chirurgiens de plus en plus interventionnistes et l'ablation de tout fibrome, si bénin qu'il soit, semble se justifier à plusieurs points de vue : elle élimine toute complication possible, proche ou lointaine, telles que la dégénérescence carcinomateuse ou sarcomateuse, les complications cardiaques, etc. L'absence de tout trouble ne nous semble donc pas un argument formel contre le traitement du fibrome. Dans la grande majorité des cas, pour ne pas dire dans tous, il faut intervenir d'une façon radicale, d'autant plus qu'à l'heure actuelle nous disposons d'une méthode nouvelle ,la radiothérapie, qui ne présente plus ni danger, ni inconvénient.

La radiothérapie sera de plus en plus la méthode de choix; mais sera-t-elle applicable à tous les cas ? Tout comme l'opération chirurgicale, elle a ses indications et ses contre-indications .

Il ne nous est pas possible d'aborder cette étude dans toute son étendue et nous nous bornerons à étudier les contre-indications absolues de la radiothérapie dans le traitement des myofibromes utérins.

I. *La nécrose, l'abcédation et la gangrène* du fibrome constituent, pour tout le monde, une contre-indication absolue de la radiothérapie. Il s'agit ici d'éviter de suite les dangers d'une septicémie grave. Toutefois, Seitz et Wintz font quelques réserves à ce sujet et rapportent deux cas, probablement très peu graves, où l'irradiation leur a donné un succès complet.

II. *L'incertitude du diagnostic* constitue, pour la majorité des auteurs, une seconde contre-indication formelle. Une erreur de diagnostic est toujours possible dans tous les domaines de la médecine. Irradier un kyste de l'ovaire pour un fibrome est une faute, encore que ce ne soit pas un péché mortel, à notre sens; appliquer la technique utilisée dans l'irradiation du fibrome à une tumeur maligne de l'utérus devient une erreur des plus fâcheuse, à conséquences sérieuses : on pourrait multiplier ces exemples.

Or, une erreur de diagnostic de la part du chirurgien peut être réparée : constatant, au cours de la laparotomie, qu'il s'agit

non pas d'un fibrome mais d'un kyste de l'ovaire, il peut exécuter l'opération appropriée et l'erreur de diagnostic devient sans conséquences.

De telles erreurs, cependant, ne peuvent condamner une méthode; elles condamnent, tout au plus, ceux qui l'appliquent. Le chirurgien peut aussi se tromper : s'il enlève un fibrome utérin alors qu'il avait cru, avant l'ouverture du ventre ,avoir affaire à un kyste ovarique, le radiothérapeute pourra lui dire que, si l'irradiation aurait amené plus simplement la guérison et que son erreur condamne la méthode chirurgicale.

Ce raisonnement nous montre que tirer grief d'une erreur de diagnostic contre l'une ou l'autre méthode est injuste : la vérité, comme toujours, est ici au milieu; notre devoir est de fixer le diagnostic avec ses complications, d'une manière aussi précise que possible, de perfectionner nos moyens d'exploration et de les appliquer minutieusement, et nous arriverons ainsi à un minimum d'erreurs.

Si les effets du traitement radiothérapique ne répondent pas à notre attente, il faudra suspecter le diagnostic de fibrome et, dans cette incertitude, recourir à l'inervention sanglante; avec la méthode expéditive du traitement radiohérapique, en une séance, la malade ne subira, en aucun cas, un préjudice sérieux.

III. *Grossesse simultanée.*

IV. *Affections simultanées* nécessitant une intervention sanglante par elles-mêmes.

Ce sont là deux contre-indications formelles à la radiothérapie, sur lesquelles il est inutile de nous étendre.

V. *Les myomes sous-muqueux et les myomes intra-utérins pédiculés.*

La plupart des radiothérapeutes sont d'accord avec les chirurgiens pour déconseiller l'irradiation quand il s'agit de tumeurs de cette espèce. Mais l'ablation d'un myome est-elle une opération toujours radicale ? Il y a souvent récidive, les hémorragies s'établissent à nouveau parce que le myome utérin n'est pas toujours unique : l'utérus est souvent le siège de nombeux myomes, qui se développent chacun pour son propre compte et les uns après les autres. Il paraît indiqué, en tous cas, de procé-

der après l'opération à la radiothérapie si les hémorragies continuent ou se rétablissent.

Les myomes sous-muqueux, à large pédicule, ont semblé longtemps aussi une contre-indication à la radiothérapie; de nombreux échecs étaient signalés par suite des hémorragies fréquentes et abondantes qu'ils déterminent; mais, actuellement, cette contre-indication a perdu beaucoup de sa valeur; car, les échecs signalés étaient dus à une technique insuffisante et à l'administration de doses modérées.

Dans ces cas, la castration sèche en une seule séance semble la méthode de choix.

VI. *Calcification du fibrome.*

La calcification peut se produire sous forme de petits dépôts de chaux répartis à différents endroits de la tumeur et alors elle ne constitue pas une contre-indication à la radiothérapie : l'accroissement de la tumeur est loin d'être exclue dans ce cas. La calcification peut encore se produire sous forme d'une coque plus ou moins épaisse englobant à peu près toute la tumeur. Ce dernier processus est une contre-indication formelle et explique peut-être pourquoi un certain nombre de cas sont réfractaires à la radiothérapie. Si l'examen clinique est particulièrement la palpation démontre la présence d'une tumeur très dure, la radiographie de tout le bassin est indiquée pour établir s'il y a calcification.

VII. *Complications par salpingite et pyosalpynx.*

Les annexes dans les cas de myomes utérins sont fréquemment malades et si ces annexites constituaient une contre-indication formelle à la radiothérapie, nous devrions renoncer à ce traitement dans de très nombreux cas.

Beaucoup d'auteurs ont constaté une amélioration considérable après les irradiations, surtout quand il s'agissait d'annexite tuberculeuse.

Quand nous avons à faire simultanément à un fibrome et à une annexite ,il s'agit de savoir si celle-ci doit passer à l'avant-plan et, dans l'affirmative, l'ablation chirurgicale du fibrome est justifiée.

VIII. *Le jeune âge de la malade.*

On a cru longtemps que les ovaires chez la jeune femme offraient une grande résistance à l'action des rayons X et qu'il n'était pas possible de les stériliser et d'amener l'aménorrhée qu'en leur administrant des doses fortes et dangereuses.

On craignait de produire chez ces femmes une stérilisation temporaire et permettre la possibilité d'une grossesse ultérieure anormale. Or, on peut se demander si l'ovule fécondé n'est pas taré par le fait d'avoir été irradié antérieurement à la conception. Peut-on assurer, dans ces conditions, la naissance d'un enfant bien conformé ? Comme nous l'avons déjà dit, de nombreux faits cliniques et expérimentaux sont loin de confirmer le danger des difformités fœtales et nous connaissons un assez grand nombre de grossesses normales avec enfants normaux à la suite d'irradiations de tous genres.

Entre l'intervention sanglante qui enlève à la fois l'organe et l'irradiation qui n'enlève qu'une partie des fonctions, le choix ne peut être douteux.

On fait valoir dans ces cas en faveur de la chirurgie, que l'énucléation du myome conserve intégralement les fonctions ovariques. C'est assurément un argument sérieux que nous ne pouvons perdre de vue; mais pourtant plusieurs objections de valeur se présentent à l'esprit; la myomectomie pure et simple est-elle toujours possible ? Constitue-t-elle bien une intervention radicale qui met la malade à l'abri de toute récidive ? Nous savons que l'utérus peut être farci de myomes et que l'énucléation de toutes ces tumeurs serait une opération grave par les dangers qu'elle présente et incertaine dans ses résultats : elle comporte par elle-même une mortalité plus grande que l'opération ordinaire.

Le chirurgien n'aura jamais la certitude d'avoir enlevé tous les petits myomes cachés dans la musculature utérine et passibles d'un développement ultérieur.

IX. *Le volume de la tumeur.*

Les tumeurs très considérables, dépassant l'ombilic, semblent constituer encore, à l'heure actuelle, une contre-indication pour beaucoup de radothérapeutes : mais les perfectionnements des appareils et de la méthode, ainsi que les succès de plus en plus nombreux nous autorisent à irradier toutes les tumeurs quel que soit leur volume à moins qu'il n'y aît une des contre-indications

signalées plus haut. C'est un des avantages de la méthode bien appliquée que de ne pas porter préjudice à la malade et de ne pas barrer la route à toute intervention ultérieure.

X. *Etat anémique grave.*

Les hémorragies fréquentes et profuses qui se déclarent si souvent au cours de l'affection peuvent amener un état d'anémie et d'épuisement extrêmes; l'intervention sanglante est contre-indiquée dans ces cas, de par les dangers graves qu'elle fait courir à la malade : c'est ici que nous voyons les indications les plus belles de la radiothérapie; c'est ici que cette méthode produit de véritables résurrections; mais il faut agir vite et fort: il s'agit d'administrer la dose de stérilisation en une seule séance afin d'obtenir aussi vite que possible l'aménorrhée.

On a fait état autrefois de deux cas de morts par hémorragie survenus à Hambourg à la suite d'irradiations modérées et cela, sans preuves bien certaines; une malade atteinte de fibrome utérin peut mourir par hémorragie, qu'elle soit ou qu'elle ne soit pas irradiée.

XI. *La position sociale de la malade.*

L'ouvrière qui vit du produit de son travail et qui n'a pas d'autre ressources doit être guérie le plus rapidement possible. La radiothérapie à doses modérées, fractionnées, échelonnées sur un long espace de temps, ne peut lutter avec la chirurgie qui réduit l'incapacité de travail, dans la plupart des cas, à quelques semaines.

Avec la technique actuelle qui ne comporte plus qu'une seule séance, cette contre-indication tirée de l'état social de la malade tombe et renverse la situation: l'incapacité de travail à la suite de l'intervention sanglante est de bien plus longue durée que celle de la radiothérapie.

CONCLUSIONS

Nous avons cherché à établir d'une façon impartiale la valeur des contre-indications que l'on a assignées à la radiothérapie. Sans méconnaître les grands avantages de l'intervention sanglante, telles que la guérison rapide et définitive, l'élimination certaine de tout danger de dégénérescence cancéreuse et sarco-

mateuse, la possibilité facile de parer directement à toute erreur de diagnostic, la conservation intégrale des fonctions ovariques en cas de myomectomie, nous avons le droit néanmoins de dire que la radiothérapie est, en général, la méthode de choix dans le traitement des fibromes utérins. Si sa valeur est encore loin d'être reconnue partout, nous voyons le traitement des fibromes passer de plus en plus aux mains des radiothérapeutes.

Il est loin le temps où l'on pouvait proclamer que la radiothérapie ne devait être réservée qu'aux cas qui, par suite d'une maladie organique, du grand âge ou d'un mauvais état général, n'étaient pas opérables.

Les perfectionnements constants de l'instrumentation, de la technique et des méthodes rendent maintenant la radiothérapie applicable à la grande majorité des fibromes utérins.

A PROPOS DE L'ARTICLE :

UN CAS D'ANÉVRISME TRAUMATIQUE DU CŒUR OU DE L'AORTE JUXTA-CARDIAQUE

par le Dr Z. GOBEAUX (Bruxelles)

L'article paru sous ce titre dans le dernier numéro du *Journal de Radiologie* appelle quelques réflexions.

Il est logique que les relations de cas exceptionnels amenés par le hasard chez l'un ou l'autre membre de nos sociétés aient leur place tout indiquée dans nos réunions et nos revues ; celles-ci sont d'enseignement mutuel ; regrettons même de ne pas voir plus souvent, à l'ordre du jour de nos séances, des présentations de cas cliniques ; encore faut-il que ceux-ci soient absolument certains, pour être présentés comme tels ; plus ils sont rares, plus, à notre avis, ils exigent de garanties. Il nous semble que, dans le cas présent, le Dr Boine s'est laissé trop guider par ses bonnes intentions de nous exposer une chose intéressante et plus par son imagination que par son sens critique.

***

Passons rapidement sur l'examen clinique, fortement écourté d'ailleurs, et qui ne contient absolument rien qui puisse conduire au diagnostic posé ; il y aurait beaucoup à dire sur l'invraisemblance de celui-ci à ce point de vue.

Faisons remarquer cependant que le Dr Boine affirme que, « *depuis* le moment de l'accident, il y a insuffisance aortique avec souffle systolique très fort au niveau de l'orifice aortique », alors qu'il n'avait jamais vu le patient antérieurement et que plus loin, à l'examen radioscopique, il note « un anévrisme aortique certain, probablement antérieur à l'accident, mais bien toléré jusque-là ».

Remarquons également qu'on ne s'explique pas facilement un souffle aortique se propageant de manière si nette dans un

anévrisme de l'oreillette droite, première hypothèse émise par l'auteur.

Remarquons encore que les seuls symptômes subjectifs relevés chez ce malade à très grosses lésions cardio-aortiques sont « parfois de la douleur dans la poitrine » et « un endroit sensible à la pression au niveau du triangle prolongeant la matité cardiaque vers la droite » ; c'est tout, et c'est bien peu ; pas même de dyspnée d'effort. Il n'y a pas de rapport entre le caractère grave des lésions affirmées par l'auteur et l'importance constatée des symptômes cliniques.



Voyons l'examen radiologique.

Regrettons aussi qu'alors que dans la relation du cas à la Société de Radiologie le Dr Boine a montré un cliché pris en position antérieure, il ne mentionne dans son texte que ses constatations radioscopiques ; il les illustre, il est vrai, au moyen de croquis ; le cliché radiographique était cependant assez net pour être reproduit et bien que pris à trop courte distance pour autoriser une appréciation exacte des mesures, il donnait une idée suffisamment précise de l'aspect radiologique de la lésion.

Les croquis n'ont qu'une valeur d'interprétation et celle de l'auteur, concernant le cliché, ne me paraît pas exacte (fig. 2) ; l'ombre située à droite du cœur est, pour nous, un triangle à base située contre le cœur, à sommet moins dense que le restant de l'ombre, mais néanmoins bien visible, situé à la limite externe du champ pulmonaire ; l'ensemble est, nous semble-t-il, un peu plus haut placé que dans le croquis du Dr Boine ; la limite supérieure est légèrement concave en haut.

Ce n'est pas l'image d'un anévrisme ; on ne voit pas bien un anévrisme en triangle ; les anévrismes que nous observons ont toujours une forme arrondie ; aussi l'auteur est-il obligé de supposer une poche disséquante intrapulmonaire ajoutée à l'anévrisme, sans nous dire d'ailleurs sur quoi il se base pour émettre cette hypothèse, ni nous donner la moindre argumentation en sa faveur.

Si cette image n'a pas la forme de l'anévrisme, elle n'en a pas la tonalité généralement uniforme ; à la partie externe, au sommet du triangle, la densité va en s'atténuant.

Elle n'en n'a non plus les battements; l'auteur n'en renseigne pas le moindre; on sait l'importance de ceux-ci dans le diagnostic d'anévrisme.

Quant au siège de l'anévrisme, on pourrait à la rigueur l'attribuer à l'oreillette droite, mais certainement pas à l'aorte, même à sa toute première portion.

Deux mots au sujet de la figure 3, croquis en oblique antérieure droite: l'ombre « très opaque qui quitte le cœur, se dirige vers l'arrière pour aller se confondre avec l'ombre vertébrale », se présente aussi bien dans les hypertrophies des cavités gauches, certaines ici, que dans les cas de tumeurs ou masses médiastinales et surtout bilaires; donc ici non plus il n'existe de signe pathognomonique de l'anévrisme diagnostiqué.

Ajoutons qu'en l'absence d'examen avant l'accident, il n'est pas possible d'affirmer l'inexistence des lésions antérieurement à celui-ci; dès lors, faire remonter, nettement et d'une manière ferme, comme le D[r] Boine, leur apparition à la date du traumatisme n'est pas, à nos yeux, d'une logique impeccable; encore peut-on s'étonner, alors qu'il considère comme coïncidant avec l'accident les lésions situées à droite, il estime comme probablement antérieures à celui-ci celles de la crosse aortique et du cœur; pourquoi cette distinction? sur quoi se base-t-elle?

Ajoutons également que le diagnostic posé n'a été vérifié ni par opération, ni par autopsie, ni par observation ultérieure du malade.

*
* *

Il est assez difficile, au vu des croquis et du cliché et à la lecture du texte de la relation de ce cas, de se faire une idée absolument précise, mais il nous paraît beaucoup plus simple et plus vraisemblable de penser à des masses extra-cardiaques, telles qu'il n'est pas rare d'en rencontrer chez l'enfant et qui sont possibles chez l'adulte; c'est en grand le « bec de canard » décrit par Combes dans certaines adénopathies ganglio-pulmonaires du nourrisson; récemment encore Ed. Weill et Dufourt ont signalé des cas de l'espèce (*Journal de Radiologie*, janvier 1922, Sur quelques points de radiologie concernant les affections pleuro-pulmonaires de l'enfance), en soulignant qu'on les découvre souvent fortuitement et qu'elles sont assez souvent une surprise radioscopique; ils reproduisent même un cliché (fig. 4) qui présente une analogie frappante avec celui projeté par le D[r] Boine à la séance de mars.

C'est habituellement à la tuberculose qu'il faut rapporter ces cas; dans celui de E. Weill et Dufourt, il s'agissait à l'autopsie d'une zone d'hépatisation tuberculeuse, provenant de ganglions tuberculeux seulement histologiquement; le foyer d'hépatisation, apparu assez vite, ne renfermait aucune formation spécifique.

Nous croyons pour notre part que dans le cas du D[r] Boine, la forme en triangle à base médiastinale, la tonalité inégale, l'absence de battements, le siège enfin, sont en faveur d'une lésion de ce genre.

LYMPHOCYTOME DE LA PAUPIÈRE GUÉRI PAR LES RAYONS X

par le Dr A. GUNSETT (Strasbourg)

Le cas dont je voudrais vous entretenir brièvement est peut-être plus intéressant du point de vue ophtalmologique que du point de vue de la radiothérapie. Certes le résultat de la radiothérapie est très beau, mais ce résultat est tout naturel, car il s'agit, comme vous allez le voir, d'une tumeur très radiosensible. Il est donc facile à obtenir et doit toujours être obtenu. La difficulté de la radiothérapie des tumeurs réside dans le traitement des tumeurs peu radiosensibles. Mon cas n'est intéressant que par sa rareté.

Il s'agit d'une dame de 52 ans que j'ai vue au début d'octobre 1921. Elle portait une tumeur palpébrale apparue six mois auparavant, sans aucune cause apparente, en tout cas sans traumatisme. L'affection avait débuté par une légère rougeur absolument indolore du bord libre de la paupière supérieure droite. Peu à peu il se développa une saillie apparente qui, dans la suite, prit l'aspect d'un orgelet. Un oculiste, croyant avoir à faire à un chalazion, incisa la tumeur : il n'en sortit que du sang. Le mal semblant prendre une allure inquiétante, la malade s'adressa à un oculiste de Nancy qui reconnut immédiatement la nature maligne de la tumeur et lui conseilla la radiothérapie avant d'avoir recours à l'opération.

Quand j'examinai la malade en consultation avec un oculiste, le Dr Redslob, la tumeur avait la grosseur d'un noyau de pêche et pendait comme une masse flasque au-devant de la paupière inférieure. Elle était d'une teinte rouge bleutée et d'une consistance élastique. Elle occupait les trois quarts internes du bord de la paupière. Sa surface était bosselée, mais recouverte d'épiderme normal, adhérent au néoplasme, sauf en un point où l'on remarquait une ulcération dont le fond semblait formé par du tissu de granulation. Le quart externe de la paupière n'était pas apparemment envahi par la tumeur. La peau avait pour-

tant une couleur livide et était sillonnée par de nombreux vaisseaux dilatés et violacés. La conjonctive palpébrale était saine, sauf au voisinage du bord libre. Les mouvements de la



Fig. 1.

paupière étaient un peu gênés par le poids et le volume de la tumeur. Le globe était intact, l'acuité visuelle normale. Pas de tuméfaction ganglionnaire.



Fig. 2. — Lymphocytome de la paupière.

Je fis tout d'abord pratiquer la biopsie qui donna le résultat que voici :

A un faible grossissement, la tumeur paraît massive, constituée tout entière par des cellules toutes pareilles, tassées les unes contre les autres. La masse est parcourue par des axes

conjonctivo-vasculaires qui dessinent par place des septa incomplets portant des prolongements collagènes qui donnent à la tumeur une ébauche d'aspect alvéolaire.

Les cellules fondamentales de la tumeur présentent un protoplasme très réduit, à limites tout à fait indistinctes dans les parties centrales de la coupe. Les cellules des parties périphériques sont dissociées, sans doute à la suite d'une demi-dessiccation. Les noyaux, arrondis ou légèrement ovoïdes, sont relativement très volumineux et arrivent presque en contact les uns des autres. Ils sont extrêmement clairs, leur membrane très distincte ne contient qu'une fine poussière de chromatine, ainsi qu'un ou deux nucléoles. Les mitoses sont excessivement nombreuses, dirigées dans tous les sens : dans certains champs de fort grossissement (Zeiss obj. D. 4, 2 mm. ocul. comp. n° 4), on peut en compter une cinquantaine. Il s'agit donc d'une tumeur rapidement proliférante et d'allure histologique extrêmement maligne.

Il y a quelques années, lorsqu'on ne serrait pas d'aussi près le diagnostic originel de la tumeur, on se serait contenté de celui de « sarcome à cellules rondes ». A l'heure actuelle, on ne peut appeler cette tumeur qu'un lymphocytome atypique.

L'examen histologique montre donc qu'il s'agissait d'une tumeur très radiosensible et je n'hésitai pas à la soumettre à la radiothérapie, qui fut pratiquée le 7 octobre. Pour préserver le globe de l'œil, je l'ai recouvert d'une coque en verre plombifère.

Le 17 octobre, dix jours après la séance de radiothérapie, la tumeur avait déjà nettement diminué. Malgré la protection de la cornée, celle-ci présentait une légère infiltration centrale qui guérit rapidement.

Le 28 octobre, donc exactement trois semaines après l'application des rayons, la tumeur avait complètement disparu en ne laissant aucune trace. La paupière avait récupéré son aspect normal et ne se distinguait plus à la paupière gauche qu'une très légère encoche à l'endroit de l'excision. La motilité de la paupière et l'acuité visuelle étaient normales.

Tous les ophtalmologistes s'accordent à dire que les sarcomes des paupières sont une affection très rare ; ils sont aussi rares que les épithéliomas sont fréquents. Et encore a-t-on classé souvent les tumeurs mélaniques parmi les sarcomes. Parmi les tumeurs non pigmentées, les moins fréquentes sont les sarcomes globocellulaires purs. Dans une statistique de Lagrange qui

porte sur une trentaine de cas de sarcome palpébral, il n'y a que trois cas comparables au mien, si toutefois ce dernier peut être considéré comme faisant également partie de la grande famille de sarcomes à cellules rondes, ce qui n'est pas certain.

Quant à la technique employée, elle correspond à celle que j'emploie pour certains épithéliomas de la peau : 30 H de rayons filtrés à travers 5 millimètres d'aluminium. Etincelle équivalente 25 centimètres, les 30 H étant comptés d'après le tableau de Belot. Le tout appliqué évidemment en une séance.

C'est la technique que j'emploie toujours dans les épithéliomas cutanés pas trop étendus et pas trop profonds.

Lorsqu'il s'agit d'épithéliomas très étendus et épais, surtout du type spino-cellulaire, j'emploie la radiothérapie profonde avec 40 centimètres d'étincelle et le filtre de zinc.

Ajoutons que la guérison s'est maintenue jusqu'à présent. Les dernières nouvelles que j'ai eues de la malade datent de quelques jours : la paupière est restée normale, l'état général excellent.

SOCIÉTÉ BELGE DE RADIOLOGIE

Séance du 13 mai 1922.

Un cas de sténose extrinsèque de la troisième portion du duodénum

La relation de ce cas intéressant, présentée par le Dr QUIVY, paraît dans ce fascicule du *Journal de Radiologie*.

L'Examen du duodénum après percussion de la 7e cervicale

travail de haute importance pratique, présenté par le Dr QUIVY, au nom du Dr TRIBOUT. Cette communication paraît également dans le *Journal de Radiologie*. A ce propos, le président, Docteur Aubourg, donne des détails sur les diverses manières de réaliser la percussion de la septième cervicale : soit la percussion directe au marteau plessimétrique (120 percussions en deux minutes. — Faites avec une certaine énergie, ou encore, avec le vibreur électrique appliqué de cinq à dix minutes environ, suivant sa puissance).

Le Dr KELLER présente ensuite un travail de grand intérêt pratique et illustré de nombreux clichés, sur :

La radiographie en série du duodénum

Grâce à un outillage un peu spécial et au nombre de clichés, il parvient à poser souvent le diagnostic direct d'ulcère duodénal.

Ce travail paraît dans le Journal.

Le Dr LIGNAC présente ensuite une communication sur

La dilatation idiopathique de l'œsophage

Ce travail, illustré par la projection de beaux clichés, paraît dans le *Journal de Radiologie*.

Le président, D[r] AUBOURG, croit que la pathogénie de la dilatation idiopathique de l'œsophage, telle que la donne le Docteur Lignac, c'est-à-dire l'obstruction partielle par le foramen diaphragmatique de l'œsophage allongé et se coudant sur le dôme diaphragmatique, que cette pathogénie ne tient pas compte du fait qu'il existe une portion abdominale de l'œsophage également dilatée. Il illustre son objection par un croquis qui montre la partie abdominale de l'œsophage. Il relate des cas où Guisez a obtenu, par la dilatation, des guérisons de cette affection et pense que l'obstacle siège plutôt au cardia.

Le D[r] LIGNAC pense que les cas, améliorés de cette façon, sont plutôt des cas de spasme ou de sténose. La dilatation idiopathique n'est pas améliorée par le sondage.

Le D[r] HAUCHAMPS demande quelle est la consistance du repas donné.

Le D[r] LIGNAC lui répond que c'est la consistance ordinaire, crêmeuse, des repas opaques.

Le D[r] RONNEAUX présente ensuite une communication sur *l'Evolution d'une gastrite caustique*, provoquée par la déglutition d'un flacon de teinture d'iode. Cette histoire lamentable, qui, après plusieurs années se termine par la mort, malgré les interventions chirurgicales, montre l'extension que peut prendre l'action d'un caustique dans le tractus digestif. Ce travail intéressant paraîtra dans le *Journal de Radiologie*.

Le D[r] HARET présente alors sa communication de haut intérêt pratique sur :

La nécessité de l'unification du repas opaque pour l'étude de l'évacuation gastrique

Ce travail paraît dans le *Journal de Radiologie*.

Le D[r] E. HENRARD fait remarquer qu'il se trouve très bien du barayonix II, qui est un mélange de sulfate de baryum et de kaolin.

Le D[r] HARET répond que ce qui manque à ce repas c'est précisément la partie aliment dont il considère la présence comme

indispensable pour voir le fonctionnement physiologique de l'organe.

Le Dr KELLER fait remarquer que l'image sera d'autant plus belle qu'il y aura moins d'aliment que de corps opaque.

Le Dr BELOT ne voit pas grand intérêt à incorporer un aliment dans le repas opaque, vu que les contractions de l'estomac diffèrent suivant les aliments qu'on lui présente. Il est partisan du repas le plus simple possible et croit qu'il faut tâcher de se rallier sur une formule de repas opaque permettant une évacuation plus rapide, et, partant, une plus grande netteté des images de mouvement.

Le Dr BOINE emploie depuis des années un repas dans le genre de celui du Dr Haret. Il trouve que le barayonix ne tient pas bien en suspension et est désagréable pour le malade. Il croit obtenir des résultats suffisants d'opacité avec 75 grammes de sulfate de baryum.

Le Dr HARET répond au Dr Belot que, s'il y a une cause d'erreur pour un repas dont la composition est fixe et acceptée par tout le monde, l'erreur sera beaucoup plus grande si le repas varie de radiographe à radiographe. La forme et la situation de l'estomac peuvent être vues avec un repas quelconque. Pour le fonctionnement, il estime qu'il est nécessaire d'incorporer un aliment à ce repas opaque. Contrairement au Dr Boine, il estime que la quantité de 150 grammes de sulfate de baryum n'est pas excessive.

Le Dr BELOT estime que 150 grammes de sulfate de baryum gélatineux sont un minimum, qu'il faut souvent arriver à deux cents grammes.

Le président, Dr AUBOURG considère comme une question capitale l'établissement d'un repas étalon. Il trouve au repas alimentaire un inconvénient sérieux à cause de sa lenteur d'évacuation. Il trouve intérêt à prendre la formule du repas s'évacuant le plus vite. Il propose à la Société Belge de Radiologie, de mettre cette question à l'étude et de présenter ses conclusions à la prochaine réunion commune des deux sociétés.

Le président, Dr KAISIN appuie cette façon de voir et annonce

qu'il fera mettre la question à l'étude lors des prochaines réunions de la Société Belge de Radiologie.

Le président, Dr Aubourg conseille de ne pas oublier le chirurgien, de le renseigner sur la nature du repas et le temps moyen d'évacuation.

Le Dr Truchot présente ensuite une relation intéressante de :

Malformation congénitale décelée chez une malade soupçonnée de Mal de Pott

Cette communication paraît dans le *Journal de Radiologie*.

Le Dr Gunsett présente ensuite

Un cas de lymphocytome de la paupière guéri par la radiothérapie

La relation de ce beau succès paraît dans le *Journal de Radiologie*.

Le Dr Belot expose alors son travail de grand intérêt sur :

Quelques cas de radiothérapie profonde ; considérations générales

On trouvera dans le *Journal de Radiologie* le texte de cette communication intéressante.

Le Dr Proust présente alors une relation de grand intérêt sur :

Deux cas de séminôme guéris par la radiothérapie pénétrante

Le *Journal de Radiologie* enregistrera ces beaux succès thérapeutiques.

Le Dr Gunsett demande si, dans le second cas, la métastase a disparu complètement. Dans les cas qu'il a observés et surtout pour les métastases, il est resté une petite masse irréductible.

Le Dr PROUST répond qu'au lieu de la masse énorme, primitive, il ne reste plus qu'une petite masse fibreuse, véritable squelette conjonctif de la tumeur : on sent simplement une résistance un peu plus grande dans la région où auparavant il y avait une tumeur du volume d'un poing.

Le Dr BELOT croit que c'est souvent une grosse faute de donner toute la dose en un ou en deux jours. Je trouve préférable de répartir la dose sur un certain espace de temps, proportionné a la rapidité d'action sur la tumeur, de façon à éviter des résorptions massives et de permettre à l'organisme de résister à ces résorptions.

Le Dr HARET craint que cette technique n'ait pour résultat de donner un coup de fouet à la tumeur.

Le Dr PROUST. — Je suis complètement de l'avis de M. Belot concernant la répartition des doses et leur étagement sur une certaine période de jours. Sa formule : plus la résorption est rapide, plus l'espacement doit être grand me semble excellente. Elle est lapidaire et doit être conservée.

Je répondrai à mon ami Haret que mes idées actuelles sur les précautions à prendre contre les doses d'excitation ont été singulièrement renforcées par l'observation d'un des cas que j'ai présenté à la Société de Chirurgie et dans lequel la récidive postopératoire d'un cancer du sein était disposée en une circonférence régulière qui reproduisait la forme du localisateur comme si la récidive s'était spécialement accrue au niveau du halo de petites doses diffusées autour du localisateur. Il en est de même des récidives en couronne autour de certaines applications de curiethérapie, comme de l'apparition de certaines métastases ganglionnaires dans les mêmes cas.

Le Dr SLUYS a fait beaucoup de radiumpuncture. Au début, quand on s'attaquait exclusivement à la tumeur, il n'y avait pas de récidives locales, mais beaucoup de récidives rapides du côté des ganglions. Au début, on croyait à un phénomène d'excitation. Mais la curiethérapie constitue un coup de fouet, même pour des ganglions distants. Il pense que l'explication véritable, c'est que la curie- ou röntgenthérapie, par son action sur le sang, diminue le barrage anticancéreux constitué par le tissu conjonctif jeune. La technique actuelle est d'irradier partout où il y a possibilité d'existence de germes cancéreux et souvent, même, on commence par traiter les ganglions.

Le D[r] PROUST. — Je répondrai à mon collègue Sluys que les cas qu'il rapporte sont semblables à beaucoup que j'ai observés. Seulement, je les interprète comme suit : l'apparition des ganglions est liée, pour moi, à des phénomènes d'excitation ; l'excitation se produit vraisemblablement sur les troncs lymphatiques mêmes et, par permiction ,elle entraîne la croissance exagérée des ganglions. C'est pourquoi j'estime que les applications localisées de curiethérapie doivent toujours être complétées par une application de radiothérapie pénétrante, recouvrant la zone périphérique d'excitation de l'application du radium par une zone d'irradiation à dose stérilisante.

Le D[r] COLOMBIER présente ensuite un travail très intéressant sur :

Le traitement de la tuberculose pulmonaire par radiothérapie indirecte

Ce travail paraîtra dans le *Journal de Radiologie*.

Pour finir la séance, le D[r] SOLOMON présente son iontoquantimètre et des

Considérations sur la mensuration des doses dans la radiothérapie pénétrante

La communication, particulièrement intéressante, paraîtra dans le Journal de Radiologie.

Le D[r] PROUST lui demane s'il a calculé l'application de la relation d'Einstein $\underset{(nu)}{v} = \frac{e_0}{h} V$ à la plus courte longueur d'onde obtenue dans l'appareil de Gaiffe qui, jusqu'ici est donnée comme $\lambda = 1.10^{-9}$ c'est-à-dire un dixième d'Angström. Il a obtenu un chiffre d'environ quarante-sept kilovolts : ce qui ne correspond pas à la puissance de l'appareil de Gaiffe.

Le D[r] SOLOMON pense qu'une erreur a dû se glisser dans le calcul du professeur Proust. Il y a-t-il une limite supérieure à la loi d'Einstein. Rutherford avait crée l'existence de cette limite, environ vers 175,000 volts. Il semblait donc que nous n'ayons aucun intérêt de dépasser cette tension. Mais les recherches de

Rutherford ont été infirmées dans ces dernières années, notamment par des savants américains : le spectre blanc, ou continu, s'étendrait du côté des courtes longueurs d'onde suivant la loi d'Einstein. Mais le gain se faisant sur l'étendue du spectre continu, les radiations composant ce spectre ne forment qu'une petite partie du rayonnement total émis par les anticathodes à poids atomique très élevé : ce gain est très petit et le courbes de transmission montrent une pente très faible à partir d'un certain voltage.

Séance du 14 mai 1922

La partie scientifique de la seconde réunion franco-belge débute par :

La radiothérapie profonde

Septième Rapport par le Docteur Casman sur la radiothérapie profonde des cancers et des sarcomes.

Cette communication importante paraîtra dans le Journal de Radiologie.

Le D[r] SOLOMON demande au D[r] Casman s'il a fait une vérification personnelle des pourcentages que Dessauer prétend obtenir à 10 centimètres de profondeur, notamment, 42 à 43 %. Le contrôle fait chez Friedrich, avec les appareils Rotax, Symétrie, Veifa, a donné sensiblement le mêmes pourcentage de 34 à 35 %. Il croit que les variations dues au champ subjacent ne sont pas si considérables.

Le D[r] CASMAN dit que le D[r] Bery, de Londres, a vérifié expérimentalement les chiffres de Dessauer. Personnellement, il n'a pas fait ce contrôle, mais les faits cliniques qu'il a pu observer confirment les assertions de Dessauer.

Le D[r] SOLOMON a été frappé de la régularité des courtes obtenues par Dessauer. Il se méfie de cette régularité si grande, sentant qu'elle est établie par la lecture, si difficile, des noirs.

Le Dr CASMAN répond que cette lecture se fait couramment par photographie.

Le Dr SOLOMON, pour des raisons déjà établie dans sa communication de la veille, croit que la méthode photographique qui a servi à établir les courbes de Dessauer est mauvaise, moins bonne que la méthode ionométrique.

Le Dr CASMAN lui répond que Dessauer a choisi la méthode photographique parmi trois méthodes, dont l'ionométrique,parce qu'elle lui donnait les meilleurs résultats.

Le Dr SOLOMON demande au Dr Casman si la dose fractionnée n'est pas supérieure à la dose massive. Il croit que le malade fait plus facilement les frais de résorption des doses fractionnées.

Le Dr CASMAN répond qu'il a appliqué au début la méthode des doses fractionnées, mais qu'il a l'impression que les résultats actuels obtenus par dose massive sont supérieurs. Il n'a guère observé d'accidents grves de résorption. Dans un cas d'irradiation de la rate, il a constaté un peu de réaction thermique, de la tachycardie, de l'hypotension, mais tous les symptômes avaient disparu en vingt-quatre heures.

Le Dr BELOT s'élève contre ce mot de *dose cancéricide* qui a pris naissance de l'autre côté du Rhin : il n'y pas *une* dose cancéricide, cette conception allemande est fausse.

Autre question de mots :

Le Dr Casman, dans un endroit de sa communication dit : physiquement l'irradiation était exacte. Nous ne savons jamais si une irradiation est exacte parce que nous ne connaissons pas la dose requise.

Autre observation : Le Dr Casman doit être plus embarrassé dans le traitement d'une lésion superficielle que d'une lésion profonde. Il semble au Dr Belot que, plus une lésion est superficielle, et mieux on peut agir ; ainsi, nous guérissons la plupart des épithéliomas de la lèvre bien que spino-cellulaire, c'est-à-dire les plus rebelles, et cela, parce que la lésion étant superficielle, permet de donner des doses plus massives.

Le Dr BELOT a pour règle de fractionner les doses d'autant plus que les tumeurs régressent rapidement.

Enfin le Dr Belot a pu recommencer, sans inconvénient, une nouvelle irradiation, trois à quatre mois après une première irradiation qui avait donné de la radioépidermite; c'est peut-être une question de technique.

Le Dr Casman répond qu'il n'a jamais employé le mot *dose cancéricide* qu'avec le correctif « dite ». En employant le terme *irradiation physiquement exacte*, il a voulu dire que, la dose X donée à chaque partie du volume irradié, était nettement déterminée à l'avance. Quant à la difficulté d'irradiation des lésions superficielles, elle réside en ce que toutes les parties profondes de la tumeur reçoivent une dose trop faible par rapport aux parties superficielles. Pour la question des doses fractionnées, voir plus haut.

Le Dr Boine critique aussi la réaction photographique sur laquelle Dessauer s'est basé pour établir les courbes.

Le Dr Casman dit que Dessauer affirme dans ses travaux que la méthode photométrique est celle qui, parmi trois incertitudes différentes, a donné les meilleurs résultats.

Le Dr Bienfait croit qu'une tumeur ne forme pas un tout homogène; certains éléments en pleine karyocinèse peuvent réagir violemment, d'autres, dans un état de somnolence relative, peuvent être réfractaires aux rayons. Cela pourrait expliquer la résistance de certaines tumeurs à la dose massive unique et l'utilité de la dose fractionnée.

Le Dr Aubourg met en doute la loi de Bergonié-Tribondeau et relate un cas qui semble confirmer ces vues: disparition par irradiation d'un cal claviculaire à la suite d'une irradiation pour récidive survenue après opération d'un cancer du sein avec résection claviculaire. Le cal s'est reformé après suppression des rayons.

Le Dr Casman répond au Dr Bienfait qu'il n'y a malheureusement aucun signe qui permette de dire à quel moment la tumeur devient radiosensible.

Le Dr Laureys ne comprend pas pourquoi, dans le cancer du sein, le Dr Casman condamne la voie dorsale qui semble cependant toute indiquée, étant donné la transparence particulière du poumon au rayonnement.

Le Dr CASMAN répond que la masse pulmonaire ne permet pas d'établir des calculs.

Le Dr LAUREYS demande pourquoi le Dr Casman ne modifie pas le champ sous-jacent dans le cancer du sein en établissant un hydrothorax artificiel, puisque c'est à l'absence de rayonnement secondaire de ce champ qu'il attribue les difficultés techniques dans le cancer du sein.

Le Dr CASMAN trouve la suggestion un peu osée.

Le Dr Etienne HENRARD présente ensuite un travail sur

Les résultats comparatifs de l'emploi des films Afga et Kodak

Ce travail, d'ordre essentiellement pratique, paraîtra dans le *Journal de Radiologie*.

Le Dr DE NOBELE présente alors une communication intéressante, illustrée de propositions et de passage d'échantillons :

A propos de quelques minerais de radium

Le Dr MATAGNE demande si le professeur Shouppe est toujours aussi optimiste au sujet de la richesse des minerais congolais, et si le chiffre de 150 milligrammes de radium par tonne a été confirmé.

Le Dr DE NOBELE répond que, dans ses conversations avec le professeur Shouppe, il n'a jamais entendu citer des chiffres, à part que le professeur classait la curite comme n° 7, la kassolite comme n° 5, dans l'échelle des minerais radifères classés par ordre de richesse en radium.

Le Dr DUBOIS-TRÉPAGNE présente ensuite une communication intéressante d'

Obstruction subtotale du grêle vérifiée par intervention

Ce travail, illustré de projections, paraîtra dans le *Journal de Radiologie*.

Pour finir la séance, le Dr GOBEAUX présente des

Cas cliniques

1° Calcifications de bourses séreuses sous deltoïdiennes ou sous-acromiales

2° Quelques radiographies de profil de l'épaule.

Cette communication intéressante, illustrée de jolis clichés, paraîtra dans le *Journal de Radiologie*.

Le Dr RONNEAUX montre à ce propos un cliché de calcification bilatérale de bourses séreuses.

Le Secrétaire des Séances :
Dr LAUREYS

DE L'UNIFORMITÉ DES DOSES DE RAYONS X
EN SURFACE ET EN PROFONDEUR
DANS LA RADIOTHÉRAPIE A GRANDE PUISSANCE

par les Drs H. LEBON et Marcel JOLY (Paris)

On sait que parmi les cellules touchées par les rayons X, les unes sont simplement inhibées pour un temps ou même excitées, tandis que les autres ou régressent immédiatement, ou meurent lentement, mais ne sont pas remplacées. Il est donc important d'atteindre la dose curative en tous les points des tumeurs traitées, sans la dépasser, autant que possible, mais en évitant de rester au-dessous de cette dose sous peine de voir les parties insuffisamment irradiées se développer avec une grande rapidité. On a cité ainsi des exemples de bourgeonnements épithéliomateux dessinant les bords du localisateur et contrastant avec la partie centrale de la tumeur en voie de régression.

Il nous a donc semblé intéressant de mesurer la quantité du rayonnement au centre du localisateur en verre au plomb, fourni par la maison Gaiffe-Galot, avec son installation de radiothérapie à grande puissance, puis sur le bord du localisateur, et enfin, en dehors de lui.

Deux séries d'expériences successives ont été faites, l'une à une distance de 30 centimètre du focus, l'autre à une distance de 32 centimètres avec et sans interposition d'un disque de paraffine.

Les constantes du rayonnement étaient les suivantes : 200 kilovolts; 40 centimètres d'étincelle; 2 milliampères et demi; 340 volts au primaire; étincelle = 0,50 Al. (l'ampoule étant dans l'huile); localisateur cylindrique de $0^{m}088$ (diamètre intérieur).

Première série. — Trois points furent choisis comme centres des mesures ionométriques, l'un A, au centre du localisateur; le second, B, à $4\%_{m}4$ du point A, c'est-à-dire à la limite interne de la circonférence du localisateur; le troisième, C, à $0^{m}07$ de A, donc à $3\%_{m}6$ du bord interne du localisateur, c'est-à-dire franchement en dehors du cône d'irradiation.

Les mesures ont été faites à 0^m02 du bord inférieur du localisateur, soit 0^m30 du focus. La chambre de l'ionomètre reposait sur une plaque de cellulose. La dose comparative est celle donnée par le temps de décharge de l'ionomètre de Salomon sur cinquante divisions en petite capacité, soit 86 R.

Dans ces conditions on obtient :

1° A travers l'air libre :

En A, 86 R en $273'' = Q^{A}$

En B, 86 R en $307'' = Q^{B}$

En C, 86 R en $2{,}716'' = Q^{C}$

2° A travers deux centimètres de paraffine :

En A, 86 R en $303'' = Q'^{A}$

En B, 86 R en $447'' = Q'^{B}$

En C, 86 R en $2{,}275'' = Q'^{C}$

La comparaison de ces différentes doses reçues donne les rapports suivants :

1°

$$\frac{Q^{B}}{Q^{A}} = \frac{273}{307} = 0{,}89$$: B reçoit 89 °/o des rayons parvenus en A

$$\frac{Q^{C}}{Q^{A}} = \frac{273}{2.716} = 0{,}10$$: C reçoit 10 °/o des rayons parvenus en A

2°

$$\frac{Q'^{B}}{Q'^{A}} = \frac{303}{447} = 0{,}67$$: B reçoit 67 °/o des rayons parvenus en A

$$\frac{Q'^{C}}{Q'^{A}} = \frac{303}{2.475} = 0{,}12$$: C reçoit 12 °/o des rayons parvenus en A

Deuxième série. — Les points choisis comme centre de mesure sont : A, au centre du faisceau ; B, à 0^m04 de A, c'est-à-dire au bord interne du localisateur ; C, à 0^m06 de A, à 0^m02 en dehors du bord interne du localisateur, donc en dehors du cône d'irradiation. Les mesures ont été faites à 0^m04 du bord inférieur du localisateur, soit à 0^m32 du focus. La chambre de l'ionomètre reposait sur un plateau de paraffine de 0^m12 d'épaisseur. La dose comparative est la même que celle de la série précédente, soit 86 R.

Au cours de ces cinq mesures successives pour chaque point, on obtient :

1° A travers l'air libre

En A, 86 R en	4'46"	4'45"	5'5"	4'47"	4'49"	moyenne	4'50" ou 290"
» B, »	5'41"	5'45"	6'5"	5'51"	5'48"	»	5'50" ou 350"
» C, »	18'	20'30"	21'30"	20'15"	20'30"	»	20'9" ou 1.209"

2° A travers 0m04 de paraffine

En A, 86 R en	6'4"	5'46"	5'33"	5'45"	5'5"	moyenne	5'50" ou 350"
» B, »	8'28"	7'21"	7'30"	7'20"	6'56"	»	7'31" ou 451"
» C, »	19'	18'	17'40"	17'35"	17'45"	»	18" ou 1.880"

La comparaison des différentes doses reçues donne les rapports suivants :

1° $\frac{Q^B}{Q^A} = \frac{290}{350} = 0{,}83$: B reçoit 83 °/o des rayons parvenus en A

$\frac{Q^C}{Q^A} = \frac{290}{1.209} = 0{,}24$: C reçoit 24 °/o des rayons parvenus en A

2° $\frac{Q'^B}{Q'^A} = \frac{350}{451} = 0{,}77$: B reçoit 77 °/o des rayons parvenus en A

$\frac{Q'}{Q'^A} = \frac{350}{1.080} = 0{,}32$: C reçoit 32 °/o des rayons darvenus en A

En se rapportant d'une façon mathématique à la loi du carré de la distance, on devrait avoir, *pour la première série :*

$$\frac{Q^B}{Q^A} = \frac{\overline{FA}^2}{\overline{FB}^2} = \frac{\overline{FA}^2}{\overline{FA}^2 + \overline{AB}^2} = \frac{300^2}{300^2 + 44^2} = 0{,}97$$

Ici B reçoit théoriquement 97 % des rayons parvenus en A. (L'expérience montre qu'en réalité B ne reçoit que 89 % des rayons parvenus en A.)

Pour la deuxième série :

$$\frac{Q^B}{Q^A} = \frac{\overline{FA}^2}{\overline{FB}^2} = \frac{\overline{FA}^2}{\overline{FA}^2 + \overline{AB}^2} = \frac{32^2}{32^2 + 4^2} = 0{,}98$$

B devrait donc recevoir théoriquement 98 % des rayons parvenus en A, alors que l'expérience montre, qu'en réalité, B, à

travers l'air libre ne reçoit que 83 % des rayons parvenus en A.

De ces diverses mesures expérimentales nous pouvons conclure :

1° Que la dispersion trouble assez profondément la loi du carré de la distance ;

2° Qu'un faisceau de rayons X, à la sortie d'un localisateur n'est pas homogène, non pas quant à la qualité des rayons, mais quant à la quantité reçue par unité de surface ;

3° Que la peau et les tissus sous-jacents reçoivent, en dehors même du cône d'irradiation une dose de rayons X qui peut expliquer les phénomènes d'excitation observés dans certains cas ;

4° Que dans la paraffine, donc aussi dans l'intimité des tissus, la dose d'excitation périphérique est proportionnellement plus marquée qu'à l'air libre.

LA QUALITOMÉTRIE IONOMÉTRIQUE

COMPARAISON ENTRE LES DIFFÉRENTES UNITÉS IONOMÉTRIQUES

par le Dr Iser SOLOMON (Paris)

La détermination précise de la qualité d'un rayonnement, quelle que soit la fréquence des radiations, ne peut être obtenue que par une méthode spectrophcmétrique, méthode de laboratoire excessivement délicate, qui n'est pas encore entrée dans la pratique courante et qui ne sera probablement jamais d'une application courante en radiothérapie clinique. La qualité d'un rayonnement devra donc être mesurée d'une façon indirecte par la mesure directe ou indirecte du voltage secondaire ou par des méthodes d'absorption.

1° On sait que la fréquence, donc la longueur d'onde aussi, est fonction de la différence de potentiel sous laquelle elle a été émise. Einstein a donné la formule bien connue aujourd'hui :

$$eV = h\nu$$

En remplaçant, dans cette formule, e et h par leurs valeurs numériques, on obtient la formule donnée par Milikan :

$$\lambda = \frac{12.400}{\text{voltage secondaire}}$$

λ étant exrimé en unités Angström (10^{-8} cm.). Les mesures de voltage secondaire nous donnent donc des indications très précieuses sur la valeur de λ, sur la qualité de notre rayonnement. Mais la mesure de ce voltage secondaire n'est pas aisée dans la pratique.

Le spintermètre nous indique le voltage maximum et encore, d une façon discontinue. Il ne nous indique rien sur la fréquence de ces maximums de tension ni sur la forme de la ccurbe. Le spintermètre à grosses boules, tout en étant plus précis que le spintermètre à pointes, est passible des mêmes critiques.

Le voltmètre électrostatique d'Abraham et Villard est un appareil bien plus précis, à indications continuelles. Sur courant continu il nous donne la différence de potentiel aux bornes de l'ampoule; sur courant alternatif, de forme rigoureusement

sinusoïdale, le voltmètre électrostatique nous donnerait encore des indications permanentes et d'interprétation facile, la tension maxima, moyenne et efficace, étant définies pour un courant sinusoïdal par des relations très simples.

$$E_{eff.} = \frac{E_m}{\sqrt{2}} \qquad E_{moyen} = 0{,}636\ E_m = 0{,}9\ E_{eff.}$$

Mais il n'en est plus de même pour un générateur de haute tension — comme le transformateur à circuit magnétique ouvert — à décharge oscillante, dans ce cas le voltmètre n'indique que le voltage moyen sans nous donner aucune précision sur la forme de la courbe. Mais la permanence de ses indications en font tout de même un instrument très précieux et son emploi nous a rendu des grands services pendant toutes nos recherches. Il faut ajouter à sa charge que c'est un appareil très coûteux, très délicat et très encombrant : ce n'est pas l'instrument du praticien, mais c'est un appareil de mesure indispensable dans tout laboratoire de recherches.

Les appareils de mesure indirecte de la tension secondaire, comme le voltmètre sur le primaire, le scléromètre de Klingelfuss, donnent des indication peu précises sur la tension secondaire. En effet, en supposant le coefficient de transformation constant et bien déterminé, ces appareils n'indiquent, dans le cas du courant alternatif non sinusoïdal qu'une tension moyenne sans aucun renseignement sur la forme de la courbe de haute tension. Malgré cela, l'emploi de ces appareils n'est pas à dédaigner, si on a soin de les étalonner avec des qualitomètres précis, leur indication permanente peut être très précieuse.

La qualitométrie fondée sur la mesure de la tension secondaire a l'inconvénient majeur de donner des indications sur la composition *moyenne* du rayonnement issu de l'ampoule radiogène ; or, cette composition moyenne change complètement après la traversée d'un filtre, et toute évaluation prélable exacte est impossible. Or, en radiothérapie, il est capital de mesurer la qualité du rayonnement employé et non pas celle du rayonnement émis par l'ampoule. La mesure de la qualité du rayonnement, fondée sur la mesure du voltage d'émission est inférieure à la mesure de la qualité déduite de l'absorption du rayonnement.

2° On sait que l'absorption d'un rayonnement est relié à la longueur d'onde et au nombre atomique de l'écran absorbant par la relation de Bragg-Pierce : μ at $= K\ \lambda^3\ N^4$

K est une constante pouvant prendre des valeurs beaucoup plus grandes dans le domaine de l'absorption sélective. En employant donc un écran absorbant déterminé, de la valeur de l'absorption, nous déduirons la qualité du rayonnement employé.

Les qualitomètres fondés sur l'absorption, les Härtemesser des auteurs allemands, ont eu pendant longtemps pour prototype le radiochromomètre de Benoist et l'évaluation de la qualité en degrés Benoist est encore très répandue. On sait que les recherches modernes ont infirmé la théorie de Benoist concernant le fonctionnement de son radiochromomètre. Benoist considérait l'aluminium comme radiochroïque, l'argent comme aradiochoïque. En réalité, l'égalité d'absorption — se traduisant par une égalité de teinte — entre la plage centrale en argent et de l'un des douze gradins en aluminium est dû au fait que l'absorption est normale et celle de l'argent sélective dans le domaine des voltages employés. On sait que la discontinuité d'absorption de l'argent commence brusquement pour

$$H\lambda = 4{,}9\,10^{-8} \text{ ctm.}$$

et l'examen des courbes d'absorption de l'aluminium et de l'argent montre que le radiochromomètre sera inutilisable si on a affaire a un rayonnement très mou ou très dur, car dans ces deux cas, il y a un parallélisme d'absorption entre l'aluminium et l'argent. La pratique a d'ailleurs montré depuis longtemps que le radiochronomètre n'est pas utilisable pour les rayonnements très durs, tels que nous employons en radiothérapie.

On peut très simplement, et d'une façon bien plus précise, caractériser la qualité d'un rayonnement par son taux centésimal de transmission après la traversée d'une épaisseur donnée d'un corps de composition constante, sans absorption sélective dans le domaine spectral envisagé et dans des conditions géométriques bien définies, en tenant compte non seulement de la surface, mais également du volume irradié. Soit un rayonnement dont l'intensité à la surface soit exprimée par 100 dans un système d'unités quelconques. Soit 40 l'intensité du rayonnement sous 10 centimètres d'eau. Nous dirons que le taux de transmission de ce rayonnement dans les conditions géométriques données est de 40 %. Un rayonnement très mou sera caractérisé par un taux de transmission très faible (2 à 5 %), un rayonnement très dur, tel celui produit au moyen des générateurs de haute tension actuels pourra être caractérisé par un taux de transmission très élevé (30 à 40 %).

Pour effctuer la mesure de l'intensité du rayonnement en surface et en profondeur, d'une façon facile, objective et dans des

conditions parallèles à celles du corps humain, seule la méthode ionométrique remplit toutes ces conditions.

Pour effectuer rapidement la mesure du taux de transmission, en collaboration avec M. Beclère, nous avons fait construire par M. Roycourt, un appareil très simple, analogue au Wasserphantom des radiothérapeutes allemands et que nous avons désigné sous le nom de Etalonneur ionométrique. Cet appareil se compose essentiellement d'un cuve en celluloïd ayant 19 centimètres de côté, la cuve se trouvant dans une caisse de bois doublée extérieurement de plomb .Deux orifices circulaires prolongés par des tubes en celluloïd permettent l'introduction facile de la chambre d'ionisation à la surface de la cuve, remplie d'eau et à 10 centimètres de profondeur. Si *t* est le temps de chute de la feuille de l'électroscope, pour un nombre de divisions données, la chambre étant placée dans la tubulure supérieure, si *t* est le temps de chute quand la chambre d'ionisation est placée dans la tubulure inférieure, le quotient des deux temps multiplié par 100 nous donnera immédiatement le taux de transmission, caractérisera donc au point de vue qualitatif le rayonnement employé.

La qualitométrie ionométrique, dont je viens de vous exposer la technique très simple, permet la solution d'une série de problèmes pratiques d'une importance capitale : la détermination des conditions qui assurent l'optimum de rendement, l'étude des générateurs de haute tension ,l'étude des différents types d'ampoules radiogènes. L'étude de la variation de la dose profonde, avec la filtration, dont je vous présente ici la courbe, a été effectué avec un étalonneur du même type que celui que je viens de décrire.

Variation du taux de transmission avec la filtration

(Tension 25 centimètres entre pointes)

Filtre (en mm)	Taux de transmission [sous 10 cent. d'eau]	Filtre	Taux de transmission
0	5,7 %	9	16,9
1	9,5	10	17,8
2	11,2	11	18,0
3	12,5	12	18,1
4	13,5	13	18,2
5	14,5	14	18,3
6	15,4	15	18,4
7	15,9	0,5mm Cu	19,7
8	16,2	1mm Cu	21,3

3° La deuxième que je me propose de vous exposer est celle des unités ionométriques. Nous savons maintenant mesurer un rayonnement par la méthode ionométrique, avec une précision inconnue jusqu'à ce jour. En quelles unités exprimer nos mesures ?

On peut exprimer l'intensité du rayonnement et la dose du rayonnement administré — produit de l'intensité du rayonnement par le temps d'application exprimé en secondes — en unités arbitraires : inverse du temps de chute de la feuille de l'électroscope, nombre de décharges totales de l'électroscope. C'est le procédé employé par presque tous les radiothérapeutes allemands. Ce procédé est détestable parce qu'il est impossible d'obtenir une posologie valable pour tout le monde, et même le radiologiste utilisant successivement deux appareils apparemment peu différents peuvent obtenir des résultats non superposables.

Si α est la déviation de la feuille, α' l'angle de déviation pour une différence de potentiel d'un volt c la capacité de tout le système de mesure, le courant d'ionisation est donné par la relation :

$$i = \frac{C\,\alpha}{300\,.\,\alpha'}$$

Mais l'intensité de ce courant dépend également de la section du faisceau ionisant, et, en introduisant dans la formule précédente le volume de l'air de la chambre d'ionisation on a la formule définissant une unité ionométrique :

$$e = \frac{C\,.\,(V - V')}{300\,.\,\alpha\ CC.}$$

Cette unité ionométrique proposée par Friedrich et Krönig a été ainsi définie par ces auteurs : l'unité *e* est la quantité de rayonnement nécessaire pour produire, par ionisation dans un centimètre cube d'air une quantité d'électricité égale à une unité électrostatique.

Avec le concours de M. Roycourt et de M. Lange, du Laboratoire de l'Ecole supérieure d'Electricité ,nous avons fait les mêmes mesures que celles de Friedrich. Avec l'ionomètre ainsi étalonné, j'ai effectué de nombreuses mesures de rayonnement et les résultats obtenus m'ont montré que l'étalonnage ainsi fait donne des résultats absolument discordants. Par exemple, Friedrich évalue la dose d'érythème avec son appareil 170 *e*, nous l'évaluons à au moins huit fois autant avec notre ionomètre. Ces

différences considérables tiennent surtout au rôle joué par la chambre d'ionisation, influence de la paroi, influence de la distance séparant les électrodes, Holthusen et Baker ont fait une étude remarquable de ces faits et ont attiré l'attention sur leur grosse importance.

Le système d'unités proposé par nous est infiniment plus simple tout en étant beaucoup plus précis. Nous prenons comme unité ionométrique en radiologie médicale le Röntgen ou le R, ainsi défini : c'est l'intensité d'un rayonnement de Röntgen produisant une ionisation équivalente à celle d'un gramme de radium-élément, placé à deux centimètres de la chambre d'ionisation et filtré à travers $0^{m}/_{m}5$ de platine.

Le radium joue ainsi le rôle d'un étalon photométrique, d'une constance parfaite dans les conditions humaines de l'expérience. Nous sommes intimement convaincus que la notation que nous proposons amenera de la clarté là où actuellement il règne la plus grande confusion.

ÉVOLUTION D'UNE GASTRITE D'ORIGINE CAUSTIQUE

par le D[r] Ronneaux

Chef des travaux d'Electro-Radiologie
à la Faculté de Médecine de Paris (Clinique du Prof. Chauffard)

L'ingestion de substances caustiques détermine toujours des accidents aigus sur les voies digestives; ces accidents graves, le plus souvent, se terminent fréquemment par une mort rapide. Quand on peut intervenir à temps et que le malade rejette une partie du caustique absorbé, ou quand la substance ingérée est diluée ou de causticité faible, les accidents aigus se calment, la terminaison fatale immédiate est évitée, mais il persiste des lésions plus ou moins graves des voies digestives qui amènent rapidement des phénomènes de rétraction cicatricielle aboutissant à des sténoses de l'œsophage, du cardia ou du pylore.

Le temps d'évolution varie suivant les cas, mais le plus souvent c'est une affaire de quelques semaines à quelques mois et il est rare que l'intervention chirurgicale ne soit rapidement indiquée.

Tous les radiologistes ont vu des lésions de ce genre: elles ne diffèrent des autres sténoses œsophagiennes ou pyloriques que par leur rapidité d'évolution; mais le plus souvent, le malade, après l'opération, échappe au contrôle radiologique.

Quand la substance ingérée est faiblement caustique, il peut se faire que l'évolution soit très lente et que la nécessité de l'intervention chirurgicale ne s'impose qu'au bout de plusieurs années.

C'est d'un de ces cas à évolution lente que je veux vous entretenir: il m'a paru intéressant à vous rapporter parce qu'il a présenté quelques particularités très spéciales et aussi parce que j'ai pu examiner le sujet à plusieurs reprises jusqu'à la terminaison fatale.

Il s'agit d'une jeune fille de 19 ans qui, en 1904, fit une tentative de suicide en avalant un plein flacon de teinture d'iode

d'une contenance de 90 centimètres cubes environ. Elle est prise de douleurs violentes, de vomissements et de diarrhée, mais reçoit presque immédiatement des soins médicaux : un vomitif évacue une partie du liquide ingéré, un lavage d'estomac est pratiqué et on a recours à l'eau albumineuse amidonnée. Les accidents aigus furent donc réduits au minimum, et au bout de quelques jours, la malade reprend sa vie normale et son régime alimentaire habituel. Dans les dernières années qui suivent, elle se marie, devient enceinte et accouche normalement en 1911.

Elle éprouvait bien de temps à autre des troubles gastriques légers, des tiraillements, des sensations confuses, des digestions quelquefois difficiles, mais elle n'avait nullement besoin de suivre un régime alimentaire spécial.

Cette période d'accalmie dura huit ans environ ; ce n'est qu'en 1912 qu'elle commença à avoir des digestions pénibles, des nausées, parfois des vomissements ; elle se mit à maigrir en même temps que des douleurs abdominales violentes survenant par crises apparurent.

Les régimes alimentaires ne purent rien contre cet état qui continua à augmenter. Le professeur Chauffard, consulté, pense à la possibilité d'une sténose pylorique en évolution et demande un examen radiologique.

J'examine la malade en mai 1914.

L'estomac ne contient pas de liquide à jeun douze heures après le dernier repas. Le remplissage se fait normalement sans aucune gêne dans la traversée œsophagienne. L'estomac se présente sous la forme hypotonique, allongé, un peu étranglé dans sa portion médiane, avec un fond abaissé à quatre travers de doigt au-dessous des crêtes iliaques. Ses contours sont nets, sa mobilité normale ; son bas-fond seul est légèrement sensible à la palpation.

L'évacuation commence au bout de quelques instants : les contractions sont d'intensité moyenne.

Quelques instants après le début de l'évacuation, en palpant et en refoulant l'estomac vers la gauche, on constate la présence d'une ombre barytée anormale à droite de l'estomac ; cette ombre est dirigée transversalement, se continue derrière l'estomac qui la masque en partie en dehors de la palpation ; elle commence à gauche de la région pylorique, un peu au-dessus de son niveau.

Elle correspond à une zone douloureuse et à une sorte de

petit rouleau dur environ de la grosseur du petit doigt, que l'on sent nettement à la palpation et que l'on déplace facilement. Si on masse la région, on voit cette ombre barytée disparaître vers la gauche en même temps que la douleur cesse, mais on continue à sentir la petite masse allongée rouler sous le doigt (fig. 1).

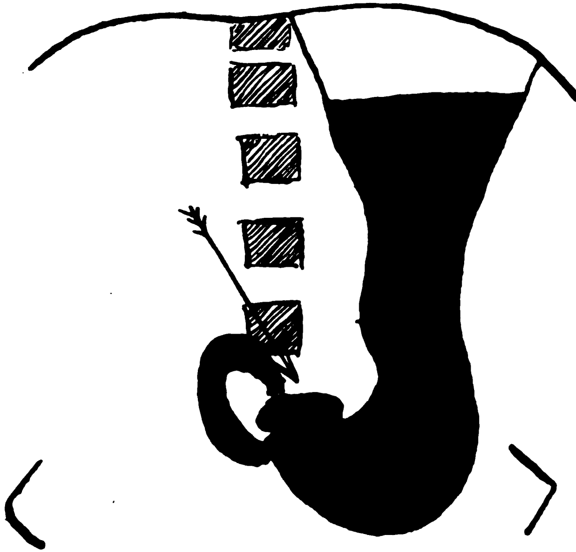


Fig. I. — 13 mai 1914. — La flèche indique l'image anormale et le point douloureux.

Il semble que cette masse dure en forme de rouleau dépende de la dernière partie du duodénum immédiatement avant l'angle jéjuno-duodénal.

Quatre heures après l'examen, l'estomac est encore incomplètement vide : il contient une certaine quantité de baryum au niveau de son bas-fond; et cette image barytée est surmontée d'une ombre arrondie, assz floue, peu homogène, constituée par du baryum et correspondant toujours à la même zone de sensibilité et au petit rouleau dur que l'on sent sous la main. L'ensemble de ces images ressemble assez à l'ombre d'un caneton privé de ses pattes (fig. 2). Le massage de la région fait évacuer le baryum de droite à gauche, puis de haut en bas, non pas en masse, mais par un mince filet en forme d'arc à concavité inférieure, épousant la forme de l'angle duodéno-jéjunal.

Il semble que le baryum ne passe qu'à la filière. Aussitôt le baryum passé, la malade se sent soulagée. En l'interrogeant, on apprend qu'elle a les mêmes sensations spontanément : une gêne douloureuse après les repas, cédant brusquement en même temps que la malade sent, dit-elle, le passage des gaz ou des matières à ce niveau.

L'estomac met plus de six heures à se vider complètement. Le gros intestin paraît normal, mais l'évacuation est retardée : il y a une gêne au niveau de la portion moyenne du transverse située immédiatement sous l'estomac.

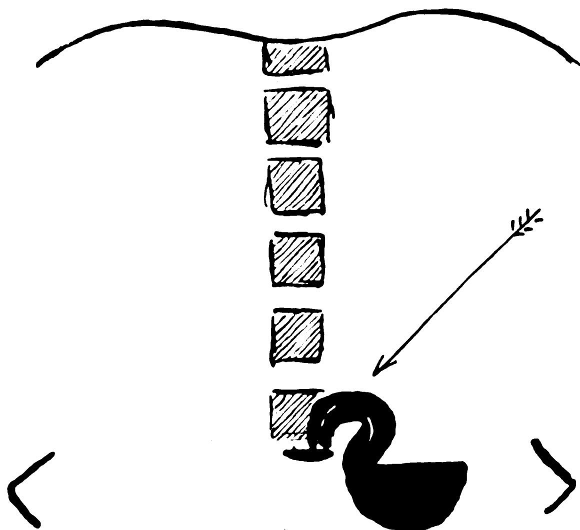


Fig. II. — 13 mai 1914, 3 heures après l'ingestion du repas opaque. La flèche indique l'image duodénale anormale.

L'examen à trois reprises différentes permet toujours les mêmes constatations. Une radiographie (fig. 3) prise en comprimant la région duodénale permet d'avoir une image plus nette de la dernière portion du duodénum au niveau de laquelle se fait l'arrêt du baryum.

On conclut à un obstacle au niveau de la quatrième portion du duodénum, soit par spasme dû à un ulcus, soit par rétrécissement, soit par torsion dues à des adhérences.

La malade est opérée par le professeur Gosset qui trouve effectivement des adhérences et un état scléreux du duodénum.

Il pratique une gastro-entérostomie et fait une exclusion du pylore avec résection du duodénum.

Les suites opératoires sont normales, les douleurs disparaissent complètement, la malade s'alimente facilement. Son estomac fonctionne parfaitement, elle engraisse, et pendant toute la durée de la guerre, elle n'éprouve aucune gêne et revêt toutes les apparences d'une excellente santé.

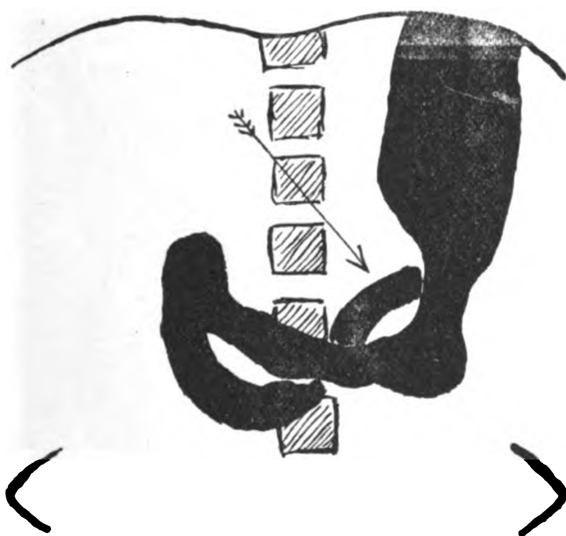


Fig. III. — 13 mai 1914. — Décubitus abdominal (avec compresseur entre la plaque et le malade). La flèche indique l'image barytée anormale.

Cette amélioration qui ressemble à une guérison se maintient pendant plus de cinq ans. Mais au début de 1920, elle commence à éprouver une gêne à la déglutition, gêne assez bas située : il lui semble que ses aliments marquent un temps d'arrêt au niveau du cardia ; puis des sensations douloureuses du côté du creux épigrastrique apparaissent à leur tour, et bientôt des coliques survenant par crise.

Un nouvel examen radiologique est pratiqué en juin 1920, parce que l'on soupçonne la possibilité d'une sténose œsophagienne. L'examen de la traversée œsophagienne, pratiqué à plu-

sieurs reprises, est négatif : il n'y a aucune déformation, aucun arrêt au niveau du cardia.

Mais, par contre, on constate des modifications considérables du côté de l'estomac. Celui-ci se présente sous la forme d'une poche verticale de dimensions moyennes, à fond haut situé, présentant des déformations marquées le long de son bord droit. Il y a une série d'encoches et de saillies sur toute la hauteur de la petite courbure : la déformation est surtout marquée au niveau de la région située immédiatement au-dessous du cardia.

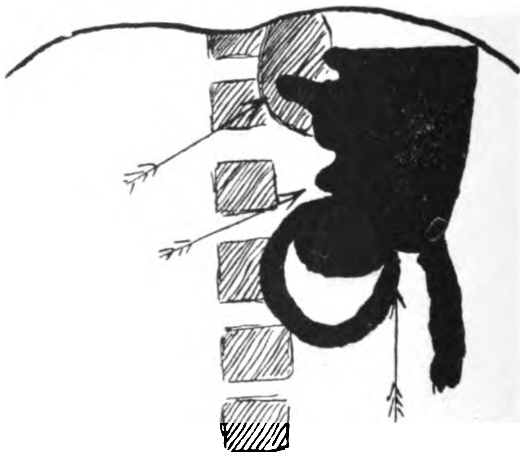


Fig. IV. — 22 juin 1920. — Position verticale. Déformation de la petite courbure. Epaississement de la région sous-cardiaque. Les flèches indiquent les points douloureux.

dia. A ce niveau il existe une masse un peu douloureuse à la palpation qui paraît correspondre à un épaississement marqué de la paroi gastrique elle-même et à travers laquelle la cavité gastrique pousse une sorte de diverticule. Un autre point douloureux siège au niveau de la bouche gastro-jéjunale qui pourtant fonctionne normalement (radiographie IV).

Toutes ces déformations sont fixes et la palpation ne les modifie pas.

L'évacuation gastrique se fait assez assez vite : elle est terminée en moins de deux heures.

Le fonctionnement du gros intestin paraît normal; mais l'angle colique gauche est recourbé en arrière de l'estomac et paraît accolé à sa paroi postérieure (radiographie V).

Les anses de l'intestin grêle situées dans le voisinage immédiat de l'estomac sont peu mobiles.

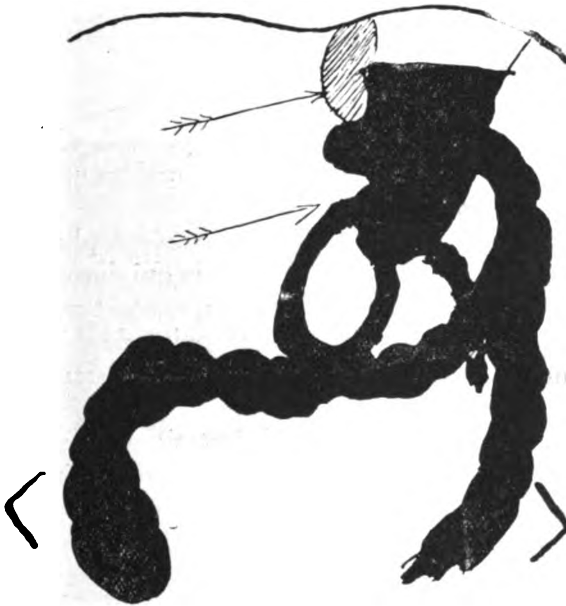


Fig. V. — 22 juin 1920. — Position verticale. Adhérences de l'angle colique gauche à la partie postérieure de l'estomac. Les flèches indiquent les points douloureux.

On conclut à une transformation scléreuse de la petite courbure de l'estomac, périgastrite avec adhérences aux organes voisins, aux anses de l'intestin grêle et à l'angle splénique.

Le professeur Chauffard, consulté, ne conseille aucune opération. La malade est mise à un régime alimentaire peu irritant; ses phénomènes douloureux se calment partiellement, mais ne disparaissent pas suffisamment pour ne pas perdre du poids d'une façon notable.

En 1921 elle subit une opération abdominale pour une salpingite double. Le Dr Sénéchal pratique une ablation totale de l'utérus et des ovaires. Au cours de la laparotomie, il explore

la région gastrique et trouve une masse considérable d'adhérences auxquelles il préfère ne pas toucher.

La malade se rétablit, reprend sa vie habituelle, continuant à éprouver une certaine gêne œsophagienne et des douleurs intermittentes du côté de l'estomac et des intestins.

Puis, la déglutition devenant plus pénible, le Dr Lemaitre pratique un examen œsophagoscopique, trouve un œsophage intact, mais arrive sur un cardia en état de spasme bien qu'il n'y ait aucune lésion de la muqueuse œsophagienne. Au-dessous du cardia, il existe un rétrécissement marqué. Plusieurs séances de dilatation sont faites à l'aide de bougies œsophagiennes et au bout d'un mois de traitement, il semble que la gêne œsophagienne ait disparu.

Mais quelques jours après, sur les conseils d'un pharmacien, la malade ingère un cachet de thymol pour combattre des oxyures intestinaux.

Ce cachet de thymol s'ouvre dans son œsophage et détermine à nouveau un spasme violent du cardia qui dure plusieurs heures pendant lesquelles le thymus reste en contact avec la muqueuse œsophagienne. Cet incident est le point de départ d'une série d'accidents qui doivent conduire la malheureuse malade à la mort.

A partir de ce moment, l'alimentation régulière est impossible: certains jours l'ingestion d'un repas alimentaire se fait facilement, d'autres jours les liquides seuls passent; enfin, à certains moments, rien ne peut franchir le cardia. La malade présente également des phénomènes douloureux abdominaux qui font penser pendant plusieurs jours à la possibilité d'une occlusion intestinale; puis le fonctionnement intestinal reprend son cours.

Mais l'alimentation est de plus en plus difficile, les vomissements œsophagiens deviennent fréquents; l'amaigrissement de la malade est rapide.

En mars 1922 je l'examine à nouveau.

La déglutition d'un lait baryté se fait facilement : les trois premières gorgées franchissent le cardia, puis brusquement celui-ci se ferme et le spasme s'établit d'une façon prolongée Le baryum s'accumule au-dessus du cardia, est rejeté partiellement par des vomissements qui donnent lieu à des douleurs violentes.

L'estomac se présente sous la forme d'une poche minuscule déportée vers la gauche et se remplissant par un canal infrac-

tueux noyé au milieu d'une masse compacte siégeant sous le cardia et résoluble à la palpation. L'estomac se vide latéralement à gauche dans l'intestin par la bouche gastro-jéjunale, mais le trajet est rétréci et infractueux et correspond à une zone douloureuse. Ce qui reste de l'estomac rétracté n'a aucune mobilité; l'image est la même en positions verticale et horizontale. Les images gastrique et intestinale ont un aspect figé. La

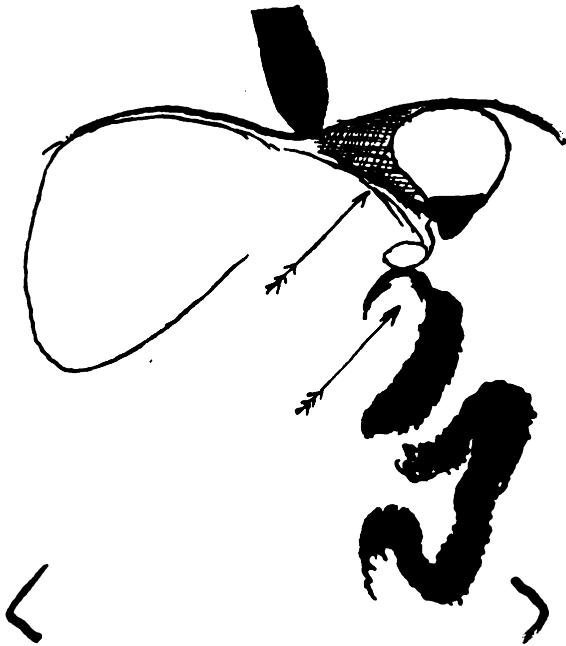


Fig. VI. — 13 mars 1922. — Position verticale. Stase œsophagienne. Microgastrie. Sclérose de la petite courbure. Rétrécissement de la région sous-jacente au cardia.

masse des anses du grêle située près de l'estomac est douloureuse et peu mobile. Mais le maximum de la douleur a son siège au niveau de la masse située sous le cardia et qui correspond à la petite courbure épaissie sclérosée et rétractée (fig. VI).

L'examen du gros intestin par lavement opaque montre des adhérences du transverse à l'intestin grêle et de l'angle colique gauche à l'estomac.

Le professeur Chauffard, consulté, juge le cas désespéré et demande l'avis du professeur Gosset sur la possibilité d'une

intervention chirurgicale. Le professeur Gosset pense pouvoir faire, comme pis-aller, une jéjunostomie; la malade est transportée dans une maison de santé; elle est dans un état de maigreur effrayant, en proie à des tortures épouvantables dès qu'elle tente d'avaler la moindre gorgée de liquide.

Des injections de sérum glucosé et des lavements alimentaires la soutiennent momentanément. Mais elle continue encore à maigrir et son état de faiblesse est tel qu'on renonce à l'opération.

Quelques jours plus tard, non seulement elle ne peut plus avaler la moindre goutte de liquide, mais le simple contact du liquide sur la langue amène des contractions douloureuses, œsophagiennes, gastriques et même des coliques intestinales.

Dans l'impossibilité absolue de prendre la plus petite parcelle alimentaire, même liquide, la malade meurt lentement d'inanition, endurant les plus terribles tortures de la faim et de la soif. Bientôt la rectite apparaît et rend l'usage des lavements alimentaires à peu près inutile. L'état de maigreur est tel qu'il n'y a plus ni tissu cellulaire cutané ni même de tissus musculaire, et que les piqûres de sérum ne se résorbent plus. Les douleurs abdominales, de plus en plus atroces, nécessitent un emploi ininterrompu de la morphine. Enfin la mort libératrice vient, trois semaines après l'entrée à la maison de santé, mettre fin à son épouvantable martyre. Elle est littéralement réduite à l'état de squelette.

Cette fin effrayante survient dix-huit ans après l'ingestion du liquide meurtrier.

Cette longue durée dans l'évolution de l'affection est imputable, d'une part, à la nature du liquide ingéré, faiblement caustique, la teinture d'iode; d'autre part, à la rapidité des secours qu'a reçus la malade et qui ont réduit dans une très grande proportion la quantité absorbée.

C'est à ces circonstances que l'on doit, sans aucun doute, la longue période de calme apparent durant les huit premières années pendant lesquelles la sclérose s'est organisée insidieusement. Ce qui est très spécial à ce cas, c'est que ce travail de sclérose et de rétraction cicatricielle n'a pas produit ses premiers effets sur le pylore, comme cela a lieu le plus souvent, mais sur le duodénum et même sur la portion terminale de cet organe.

Ce n'est pas que l'estomac ait été indemne, la suite des événements a prouvé le contraire, mais le maximum d'action s'est

produit dans une région où il ne semble pas que le caustique devait avoir longuement séjourné.

Puis c'est la lente ascension de ce processus scléreux vers le cardia envahissant la petite courbure de l'estomac en même temps qu'elle étend ses effets aux organes voisins, aux anses du grêle et du gros intestin, les noyant dans des adhérences multiples, étouffant peu à peu la cavité gastrique et donnant son maximum d'action dans la région la plus élevée de l'estomac, sous le cardia. Et pourtant, pendant cette longue période, la bouche gastro-jéjunale, bien que participant à la rétraction cicatricielle, n'a pas cessé de fonctionner. Les effets tardifs ont abouti à des troubles de l'évacuation œsophagienne qui sont le plus souvent les premiers en date parmi les conséquences de l'ingestion des substances caustiques.

Cette organisation d'adhérences si bizarrement envahissantes, résultant des réactions de périgastrite consécutive à la brûlure de la muqueuse, et mettant des années à s'organiser, m'a paru tellement différente de ce qu'on observe habituellement dans des cas analogues, que j'ai cru utile de vous en rapporter l'évolution tout au long.

OBSTRUCTION SUBTOTALE DU GRÊLE

(Étude radiologique)

par le Dr DUBOIS-TRÉPAGNE (Liége).

M. C..., de Liége, 40 ans, ingénieur, a un passé gastro-pathique chargé et souffre, depuis un an surtout, de constipation opinâtre, l'obligeant à avoir recours, chaque jour, à des laxatifs, lavages intestinaux, massage, etc., le tout s'accompagnant de gêne permanente et d'un point douloureux, spontanément et à la pression, siégeant dans l'hypochondre droit, en dedans et au-dessus du point de Mac Burney. Ces symptômes, ébauchés d'abord, s'accentuaient de jour en jour, lentement, mais impitoyablement, au point que le malade appréhendait l'instant où la libération de l'intestin deviendrait impossible. C'est dans ces circonstances qu'il me fut adressé, par son médecin traitant, le Dr Jeanne, aux fins de radiodiagnostic.

EXAMEN

A. CLINIQUE. — Le patient est d'apparence peu robuste, le faciès est pâle et amaigri. En ce qui concerne les anamnestiques, il ne renseigne qu'une intervention chirurgicale, faite 23 ans auparavant, pour ectopie testiculaire. (Ainsi qu'on aura l'occasion de le constater, c'est dans ce détail, en apparence anodin, que devait finalement se trouver la clé du mystère plânant sur l'étiologie des accidents actuels.) A l'examen, le ventre est dur ballonné et il existe un point très net où la pression réveille une douleur assez vive, douleur qui s'accroît considérablement au cours des périodes digestives.

B. RADIOLOGIQUE. — *A huit heures du matin*, le malade, préalablement purgé et soumis à la diète hydrique, absorbe son repas baryté, en l'espèce: 150 grammes de sulfate de baryum, arrow-root, cacao, sucre, le tout dans 300 centimètres cubes de liquide.

Un premier cliché est pris extemporanément, qui montre un

estomac quasi normal, sans encoches ni images lacunaires ; à la radioscopie, contractions péristaltiques habituelles comme amplitude et fréquence.

A onze heures du matin, l'examen à l'écran, confirmé par une graphie (voir fig. 1), montre une image très différente de ce

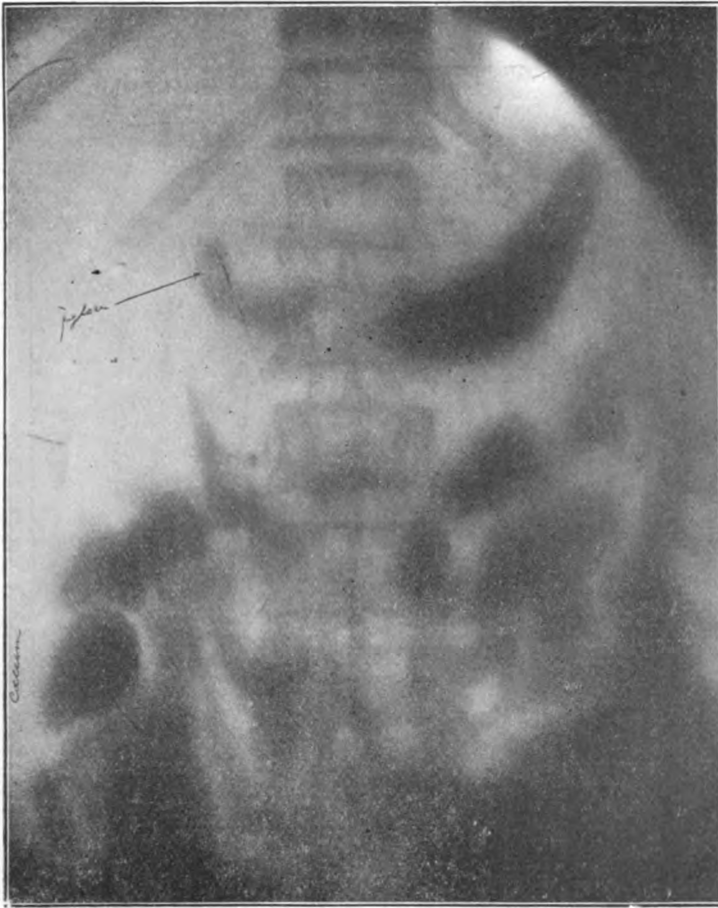


Fig. 1. — Radio prise trois heures après ingestion de *repas* baryté. Léger résidu stomacal. Presque tout le baryan emplit les anses intestinales grêles : *rien* dans le cæcum.

qui s'aperçoit d'ordinaire à cette période digestive : il y a un résidu stomacal peu important, et, tandis qu'on ne découvre pas trace de la silhouette du cæcum, on aperçoit presque tout le jéjunum, bourré de baryte, tandis qu'en *a,* se profile une portion d'anse intestinale dont la forme semi-lunaire se retrouve dans

toutes les radios subséquentes : cette ombre correspond exactement au point sensible à la pression, signalé au commencement de cette histoire.

A trois heures du soir, l'image est plus bizarre encore (voir fig. 2) : traces de résidu stomacal, pas toujours de cæcum,

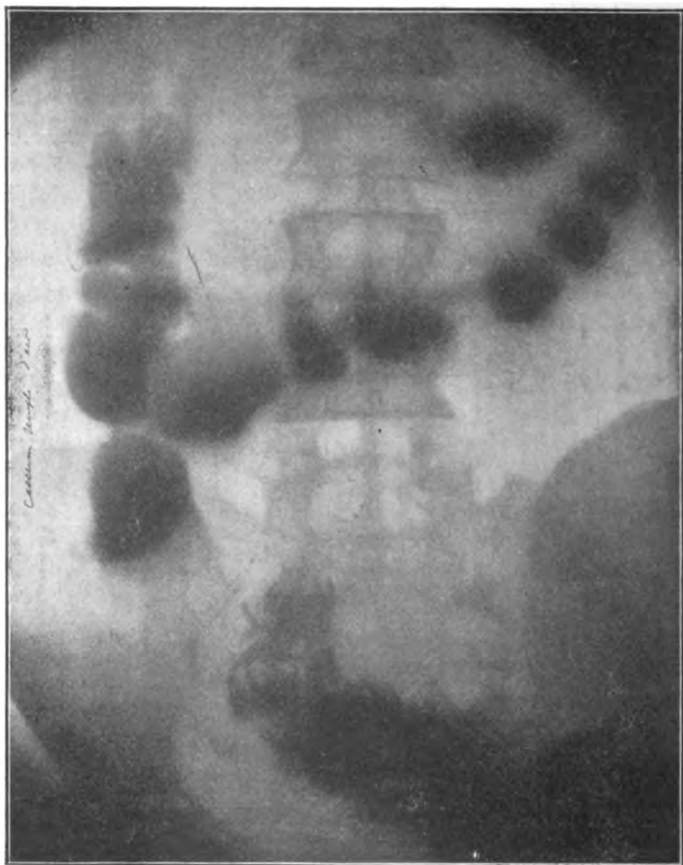


Fig. 2. — Radio prise six heures après ingestion du repas baryté. Encore *rien* n'est passé dans le cæcum. Anses intestinales grêles énormément dilatées et remplies de repas barytés.

remplacé par une tache claire (insufflation) et anses grêles énormément distendues par la baryte, simulant à s'y méprendre le trajet des côlons ; enfin, en *a*, ombre semi-lunaire déjà signalée plus haut.

Lendemain à huit heures du matin, soit vingt-quatre heures après ingestion du repas baryté; on aperçoit enfin le cæcum, à sa place habituelle et la silhouette des côlons, tandis que quelques taches éparses persistent dans quelques anses grêles : l'ombre semi-lunaire se profile toujours dans le voisinage de l'ombre cæcale : elle est devenue extrêmement sensible à la pression (v. fig. 3).

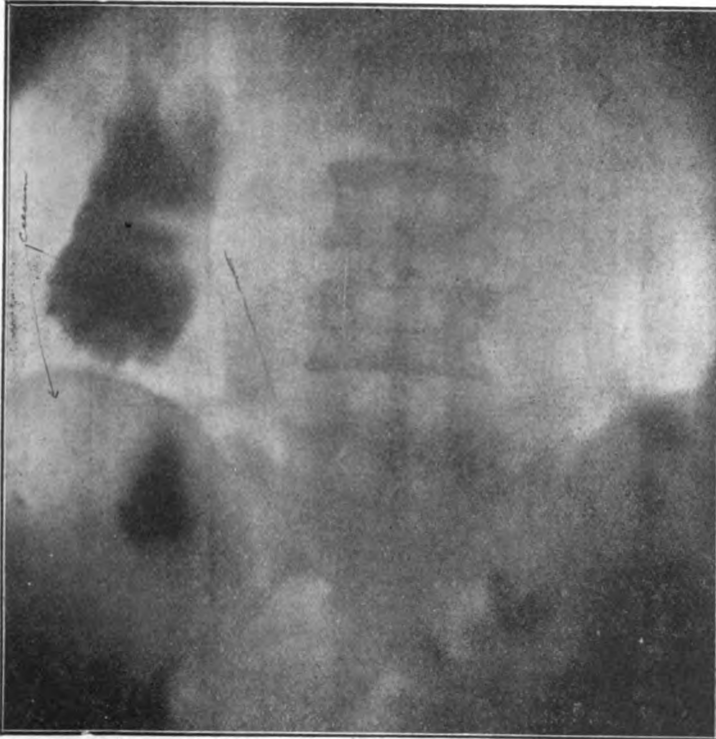


Fig. 3. — Radio prise vingt-quatre heures après ingestion de repas baryté. Le bol a franchi l'obstacle, le jéjunum est vierge de toute baryte. On voit le cæcum dont les parties supérieure et moyenne sont bourrées de baryte, tandis que le tiers inférieur apparait insufflé. Persistance en *a* d'une ombre accolée au cæcum et qu'on retrouve sur les clichés, exactement au même endroit.

Dernier examen cinq heures plus tard : le malade a eu une évacuation alvine; à l'écran, on ne voit plus la silhouette des côlons : seule persiste l'ombre semi-lunaire considérablement atténuée quant aux dimensions et à l'opacité.

Discussion

Ces différents examens me laissèrent assez perplexe. Après avoir cru tout d'abord avoir affaire aux colôns dès le second examen, je me rendis vite compte qu'il ne s'agissait, en réalité, que des anses grêles énormément distendues par le fait d'un obstacle qui devait siéger en amont du cæcum, au niveau de cette tache si opaque et de forme si particulière que j'avais retrouvé sur toutes mes graphies; je pensai qu'une intervention chirurgicale était seule de nature à soulager le malade qui fit appel au concours de mon confrère Roersch, l'éminent chirurgien des hôpitaux de Liége.

Opération

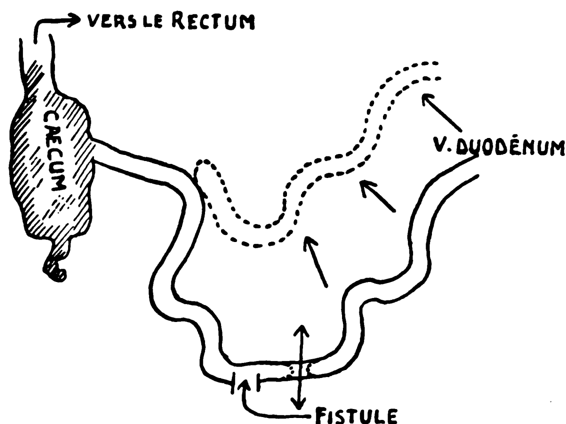
Elle eut lieu le 15 avril dernier et j'y assistai : incision médiane sous-ombilicale; dans la fosse iliaque droite, le cæcum, le côlon ascendant et les dernières anses grêles y afférentes sont englobées dans une masse d'adhérences résistantes que l'on renonce bientôt à vouloir détacher; ces anses grêles sont injectées violemment et considérablement distendues, et, tout près du côlon, je reconnais une sorte d'anse en cul-de-sac affectant cette forme semi-lunaire qui m'avait tant intrigué au cours de mes recherches radiologiques et dont j'expliquerai bientôt l'origine. On se décide à exclure toute cette masse inflammatoire de la circulation intestinale : l'intestin est sectionné le plus près possible du magma adhérent, les deux bouts sont fermés et le jéjunum anastomosé avec le côlon transverse, sans qu'il soit procédé à l'exclusion complète des portions susdites par cerclage ou suture.

Les suites opératoires furent des plus simples : réunion *per primam*, sans élévation thermique, ni ballonnement du ventre, ni phénomènes réflexes. Aujourd'hui, soit deux mois après l'intervention), le malade est debout et a repris ses occupations; il n'a plus aucune douleur ni gêne, et a, chaque matin, une selle spontanée.

Etiologie des accidents d'obstruction

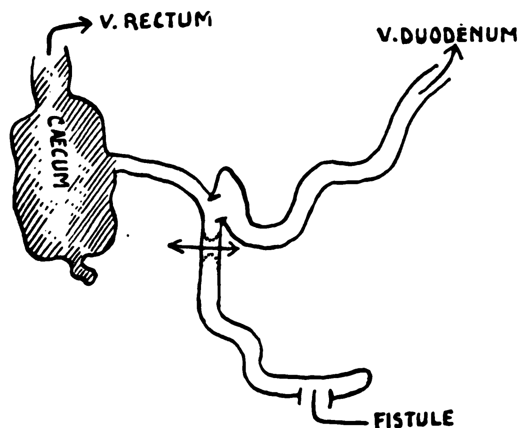
J'ai dit, au début de ce récit, que le malade avait été opéré d'ectopie testiculaire avec rétention et avait jadis des crises d'étranglement testiculaire. Une crise, plus forte que les autres, s'était compliquée d'engoûment, puis d'étranglement herniaire, qui passa tout d'abord inaperçu. Le malade fut opéré — il y

a de cela 23 ans — par le chirurgien Polis, mort aujourd'hui, assisté du confrère Roersch, l'opérateur d'hier, et c'est grâce à cette circonstance que le mystère fut éclairci : quand le malade



Premier temps

fut sur la table d'opérations, l'intestin, qui était plus attiré qu'on ne le supposait, se perfora et l'on dut établir une fistule intestinale. Pour fermer celle-ci, il fallut recourir à une nouvelle



Deuxième temps

intervention chirurgicale qui se fit en deux temps : 1° section du grêle en amont de la fistule; fermeture des deux bouts et anastomose latéro-latérale à 25 centimètres environ du cæcum.

2° Section du grêle, près de l'anastomose, fermeture des deux bouts et résection de l'anse fistulisée (voir schémas).

Les résultats furent favorables : le malade fut débarrassé de sa fistule inguinale et l'intestin fonctionne parfaitement ; mais, pour une raison ou pour une autre, peu à peu, la lumière de l'anastomose latéro-latérale s'atrésia dans la suite, retenant de plus en plus les matières dans la portion proximale du grêle, rétention dont l'une des conséquences fut le dilatement du cul-de-sac résultant de la dite anastomose latéro-latérale, dilatement ampullaire dans lequel les fèces venaient se tasser dès les premiers stades de la digestion intestinale et y séjournaient jusqu'à l'ultime passage du bol alimentaire par l'orifice sténosé et chroniquement enflammé : c'est le point douloureux signalé par le malade et mis en évidence sur toutes les radiographies prises pendant le travail digestif.

RADIOTHÉRAPIE PROFONDE DES TUMEURS MALIGNES

par le Dr Casman (Anvers)

D'après les lois énoncées par Bergonié et confirmées par Tribondeau, la radiosensibilité différentielle des cellules réside plus dans leur activité propre que dans l'organe auquel elles appartiennent. Ce sont les cellules en pleine activité reproductrice, en pleine activité caryocinétique, qui sont les plus radiosensibles; ce sont les cellules jeunes et les cellules d'organes et d organismes jeunes, qui sont le plus profondément modifiées par l'action des rayons; en un mot, les cellules les plus sensibles sont les cellules les moins différenciées. Et c'est précisément sur cette différence de sensibilité que repose la radiothérapie.

Lorsque le médecin français Despeigne traita ses premiers cas de cancer par les rayons X, il disposait des appareils employés au radiodiagnostic. Les rayons qui provenaient d'un tel outillage n'avaient qu'un faible pouvoir de pénétration. Au cours d'une radioscopie pulmonaire, 99 % de l'intensité du rayonnement étaient retenus dans le thorax et une infime partie seulement arrivait à la plaque ou à l'écran. Cette absorption du rayonnement commence dans la peau même.

Par les constatations dermatologiques, on était déjà convaincu que toute l'action se fait en surface. En général, on n'atteignait pas une bonne épilation, parce que certains follicules pileux étaient trop profondément situés.

Il est certain qu'avec un tel rayonnement on ne pouvait pas aborder un cancer profond avec quelques chances de succès; la plus grande partie de l'énergie était absorbée avant d'arriver à la zone à irradier. Un rayonnement beaucoup plus dur était nécessaire. Pour y arriver, il fallait augmenter le voltage des appareils producteurs de rayons X; la différence de potentiel aux bornes du tube fixe, en effet, la limite supérieure de dureté d'un rayonnement. On ne peut pas produire de faisceau X

homogène, c'est-à-dire qu'on ne peut pas obtenir un rayonnement qui ne serait formé que de rayons d'une seule longueur d'onde. Alors, pour se débarrasser de l'ensemble des rayons mous, on filtre le faisceau à travers une plaque de métal d'épaisseur appropriée. Il ne doit rester après filtration d'un faisceau de rayons *qui ne subit pas de transformation qualitative pendant* qu'il traverse le corps humain. Un tel faisceau possède le plus grand pouvoir de pénétration et le rendement le plus élevé, en ce sens qu'il donne le meilleur coefficient dosimétrique : il est dit *pratiquement homogène*. Avec ces deux conditions : rayons suffisamment durs et pratiquement homogènes, il est possible d'entamer la radiothérapie de grande pénétration.

Pour traiter un cancer profondément situé, il faut se poser le problème suivant : donner à toutes les parties susceptibles de contenir des cellules néoplasiques, une quantité suffisante de rayons X, sans léser nulle part les organes voisins. *Biologiquement*, le problème est soluble, puisque le cancer est plus radiosensible que les organes sains, à quelques exceptions près faites pour les glandes génitales. *Physiquement*, il a été démontré que la solution peut être obtenue, c'est-à-dire qu'on peut amener dans la profondeur une dose de rayons X dite *dose cancéricide*, sans arriver nulle part à une dose dangereuse.

Comme l'a très justement fait observer Beclère, il ne peut être question de prendre à la lettre l'expression « dose cancéricide ». Cette dose serait de 100 à 110 % de la dose dite *d'érythème cutané*. La réalité est loin d'être déterminée par des limites aussi nettes et aussi précises. L'unité qui sert à exprimer les doses nécessaires à détruire les tissus pathologiques, est appelée dose *d'érythème cutanée* et les auteurs allemands admettent qu'elle peut varier de 10 % environ ; cette variation serait due aux différentes sensibilités de la peau. Mais la quantité de rayons X qui produit l'érythème cutané, n'est pas uniquement la quantité de rayons X qui sort de l'ampoule ; c'est la somme des quantités de rayons X sortis de l'ampoule + la quantité de rayons X produits par la diffusion dans les tissus irradiés. On doit considérer la dose dite *d'érythème cutané* comme formée de deux facteurs A et B ; le premier *A*, est la quantité de rayons émis par l'ampoule ; le second, *B*, la quantité de rayons renvoyés vers la peau par diffusion rétrograde.

Le premier facteur est facile à déterminer, puisqu'on en connaît toutes les conditions : coefficient de pénétration du rayonnement, filtre, distance anticathode-peau et intensité pas-

sant dans le tube. Mais il est beaucoup plus difficile de mesurer le second facteur *B*. En effet, celui-ci varie essentiellement avec le tissu irradié. Friedrich, il est vrai, a admis que l'eau et les tissus se comportaient à peu près de la même façon en présence de rayons X et que ceux-ci se répartissaient à peu près de la même façon dans les deux milieux. Cette proposition ne s'est toutefois pas entièrement vérifiée en clinique radiologique. Quoique de composition différente, la cuisse et le bassin réagissent à peu près de façon identique et, au cours d'une même irradiation, la peau qui recouvre les organes abdominaux et celle qui recouvre les muscles de la cuisse réagissent à peu près de façon identique. Mais, où la différence se fait manifestement sentir, c'est quand on irradie avec les mêmes données physiques un thorax et une cuisse.

Les manifestations de la dose d'érythème cutanée sont quantitativement différentes, suivant que le tronc ou le membre ont été irradiés et les symptômes sont nettement plus manifestes du côté de la cuisse. C'est que dans le thorax on a irradié en grande partie l'air contenu dans les alvéoles et que là la diffusion est beaucoup moindre que lorsqu'on irradie les muscles de la cuisse.

Pour un même facteur *A*, *B* est plus petit quand on irradie un thorax et les mêmes conditions de temps, d'intensité de pénétration et de distance, qui donnent une dose d'érythème cutané à la cuisse, ne suffiront pas lorsqu'il s'agit du thorax. L'importance est capitale pour le traitement du cancer du sein et j'y reviendrai bientôt.

L'action des rayons diffusés se manifeste encore d'une autre façon dans l'établissement de la dose d'érythème cutané. Ils varient en quantité avec l'ouverture du diaphragme employé. Ce qui veut dire que si l'on obtient une dose d'érythème cutané avec une ouverture de diaphragme donné, on obtient sûrement plus qu'une dose d'érythème avec un diaphragme plus grand et moins qu'une dose d'érythème avec un diaphragme plus petit.

On se rend aisément compte que toutes les mesures exprimées en dose d'érythème cutané manqueront de précision, l'unité elle-même étant insuffisamment définie. Quoi qu'il en soit, en pratique, malgré ses imperfections, c'est la dose d'érythème cutané qui reste employée et il est possible que c'est là qu'il faille chercher la cause des divergences dans les résultats obtenus.

Une tumeur et ses prolongements ne présentent pas dans leur ensemble la même radiosensibilité. Lorsqu'on irradie par doses fractionnées, la masse néoplasique peut diminuer de volume après une séance, ce qui indique qu'un certain nombre de cellules est frappé de mort après avoir été irradié par une dose notablement inférieure à ce qu'on est venu d'appeler « la dose cancéricide »; après une seconde, une troisième ou une quatrième irradiation, la tumeur diminue toujours.

Si, après la dernière séance d'irradiation possible sans léser la peau il reste de la tumeur, c'est que cette partie là du cancer n'a pas la sensibilité suffisante pour disparaître sans léser profondément les organes voisins. Ayant résisté à la tctalisation de toutes les doses, cette partie de tumeur résisterait tout aussi bien à une seconde série de doses. C'est pourquoi l'irradiation d'une tumeur cancéreuse oui a résisté à la dose maximum ne peut en aucun cas donner de résultat.

C'est cette série de phénomènes qui a fait dire, qu'au bout d'un certain temps, une tumeur devenait radiorésistante. Le fait est, qu'en irradiant une tumeur qui n'est pas homogènement sensible aux rayons X, une partie ne peut pas être détruite par toute la dose qu'on peut donner, sans commettre de dégats considérables. Ce qui reste de la tumeur après l'irradiation aux rayons X peut toutefois être traité avec succès par le radium. La sensibilité au radium pouvant très différente de la sensibilité aux rayons X.

Mais dans les cas où j'ai pu me rendre compte exactement de ce qui se passait dans la profondeur, — je veux parler du cancer du col de l'utérus — il a fallu donner à la tumeur un peu moins que la dose qui donne à la peau une légère brûlure, donc une dose notablement supérieure à 100 ou 110 % de la dose d'érythème cutané, pour obtenir la régression de la tumeur.

Pour arriver à donner en profondeur les doses requises, les auteurs allemands ont procédé de façons très diverses. Les rapporteurs antérieurs ont exposé ces différentes méthodes et je n'en veux retenir qu'une seule, celle de Dessauer de Francfort, dont voici les grandes lignes.

Lorsqu'il s'agissait en radiothérapie superficielle de traiter des surfaces, toute la thérapeutique reposait sur la différence de sensibilité aux rayons X des cellules pathologiques et des cellules normales; il en résulte que la radiothérapie superficielle ne peut se faire que pour autant que les cellules pathologiques soient plus sensibles aux rayons X que les cellules nor-

males de la peau. Les deux espèces de cellules reçoivent quantitativement le même rayonnement puisqu'elles sont situées à la même distance du foyer radiant. Elles reçoivent aussi qualitativement le même rayonnement, puisque celui qui touche la zone pathologique et celui qui touche la zone saine, ont traversé la même couche d'air avec ou sans filtres. Dessauer, de Francfort, fut le premier à être pénétré de ces deux données, à savoir, que, quantitativement et qualitativement cellules saines et cellules pathologiques, reçoivent le même rayonnement. C'est donc bien le même médicament qui agit en même quantité sur des tissus qui y sont différemment sensibles. Ces principes de l'homogénéité qualitative et quantitative sont la base même de la méthode de radiothérapie profonde de Dessauer.

Voyons comment il pose le problème :

Il s'agit, dit-il, d'irradier un solide avec un rayonnement qui soit partout de même qualité et qu'on retrouve à peu près de même quantité dans tout solide à irradier. De cette façon tissu sain et tissu pathologique reçoivent quantitativement et qualitativement le même rayonnement; c'est dans ces conditions-là — et dans ces conditions-là seulement — que le principe de biologie des différences de sensibilité cellulaire trouvera toute son application.

a) Un rayonnement quelconque est toujours composé de rayons, de longueurs d'onde différentes; ceux-ci sont inégalement absorbés au niveau des tissus et il en résulterait que les parties superficielles seraient irradiées avec des rayons différents de ceux qui agissent en profondeur. Il fallait donc arriver à *l'homogénéité qualitative*. Cette homogénéité qualitative n'existe pas théoriquement; on ne peut pas, en effet, réaliser un faisceau de rayons X dans lequel on ne laisse subsister que des rayons d'une seule longueur d'onde. Aussi en pratique se contente-t-on, comme définition, de l'homogénéité qualitative de ce qui suit :

Un rayonnement est dit homogène quand sa composition ne change plus guère en traversant le corps humain. Un tel rayonnement est limité par le voltage aux bornes de l'ampoule et par le filtre .En effet, la fréquence d'un rayonnement, sa dureté, dépend de la différence de potentiel aux bornes de l'ampoule. Plus cette différence augmente, plus on élève la limite supérieure du complexe de rayons. Les rayons à grande longueur d'onde sont arrêtés par le filtre, qu'on prend assez épais pour arrêter tous les rayons mous.

Limité vers le maximum par le voltage, vers le minimum par le filtre, le faisceau devient pratiquement homogène qualitativement. A chaque voltage correspond donc une épaisseur de filtre bien déterminée. Dessauer les a fixés comme suit (1) :

à 100 kv.	0,25 millimètre cuivre
120 »	0,3 » »
140 »	0,4 » »
160 »	0,6 » »
180 »	
200 »	0,8 » »
200 »	1,2 » »

Comme les kilovolmètres sont rares dans les installations actuelles et que la tension est évaluée par l'étincelle équivalente mesurée entre deux pointes, voici, d'après l'auteur, la longueur approximative de cette dernière en centimètres.

100 kv.	16,8 centimètres.
120 »	21, »
140 »	25, »
160 »	29, »
180 »	33, »
200 »	37,6 »
220 »	41, »

Toutes ces données s'appliquent aux ampoules à cathode incandescente, qui sont à l'abri des fluctuations inhérentes aux ampoules à gaz.

HOMOGENEITE QUANTITATIVE

Pour pouvoir appliquer les mensurations directement dans la pratique, les diaphragmes sont rectangulaires ; donc, partant d'un point et limité par les côtés d'un rectangle, l'ensemble des rayons forme une pyramide à base rectangulaire : c'est la pyramide d'irradiation.

Dans la thérapeutique du cancer profond, l'irradiation doit être aussi large que possible, de façon à toucher la tumeur avec

(1) Ces données ne valent que pour les appareils de l'auteur. Les tensions aux bornes du tube sont inférieures environ de 10 p. c. à celles mesurées aux transformateurs.

tous ses prolongements, et à donner partout une dose capable de détruire la cellule néoplasique.

Il faut donc que dans tous les points du solide, l'intensité reçue soit sensiblement la même.

Pour arriver à ce résultat, il faut donc que dans le solide, au travers duquel passe des rayons, on puisse déterminer pour chaque endroit la dose exacte de rayons X reçue .

Si l'on pouvait négliger la diffusion, une simple équation mettrait vite les choses au point, quand on connaît le coefficient d'absorption du rayonnement, mais en dehors de l'absorption, il existe un autre facteur, qui agit dans une pyramide d'irradiation, c'est précisément la diffusion des rayons et cette diffusion est d'autant plus importante, par rapport à l'absorption, que les rayons deviennent plus durs.

D'autre part, ce facteur ne peut être déterminé par des formules et on est donc forcé, si l'on veut savoir ce qui se passe à un endroit quelconque du solide irradié, de faire des mensurations.

Dessauer, s'appuyant sur le fait cité plus haut, que l'absorption dans les tissus humains est sensiblement la même que dans l'eau, s'est servi d'un volume d'eau (phantôme) pour mesurer ce qui reste du faisceau radiant aux différentes profondeurs; et avec des constantes déterminées (dureté du rayonnement, du voltage, distance anticathode, surface et forme du solide dont les arêtes et surfaces limitent le rayonnement), a procédé à des milliers de mesures.

Pour établir le rapport entre les quantités reçues en surface et les quantités de rayons X reçues en profondeur, l'auteur a fait ses mensurations par trois méthodes différentes; et celle qui a donné les résultats les plus exacts est la suivante :

Il se sert des réseaux en ficelles, très exactement établis, et sur lesquels il fixe des films photographiques, le tout est plongé dans l'eau, puis irradié.

L'opacité relative d'un film de surface et d'un film de profondeur sert à établir la différence entre la surface et un point quelconque envisagé.

Reproduites sur une feuille de carton, en grandeur naturelle, ces différences permettent à l'auteur de représenter un graphique des mesures obtenues dans un plan.

La *figure I* représente la répartition de l'énergie X suivant le grand axe de la base de la pyramide déterminée par un dia phragme rectangle de a × b, avec le foyer de l'ampoule comme

centre ; la *figure II* représente la même pyramide avec répartition de l'énergie X suivant le plan, passant par le petit axe de la même base.

La *figure I* représente ce qui se passe lorsque la tension aux bornes du tube est de 180 volts, ce qui représente un affaiblissement de centimètre par centimètre de profondeur. Si on compare la *figure I* à la *figure III*, obtenue par un voltage de 220 volts aux bornes du tube, on est frappé par la différence d'énergie röntgen à des profondeurs identiques à dix centimètres. Par exemple, on constate qu'il reste à 180 volts C %, tandis qu'à 220 volts C + e' %.

A la simple lecture de ces graphiques, la nécessité des hauts voltages s'impose si on veut introduire en profondeur de rayons X, sans dépasser à la peau des doses gravement nocives.

En comparant maintenant la *figure III* et la *figure IV* obtenue avec les mêmes voltages aux bornes du tube, mais en se servant de diaphragmes différents, on peut se rendre compte des différences énormes aux parois latérales des pyramides d'irradiation.

Cela prouve le rôle de la diffusion, qui peut être mise à profit par le radiothérapeute.

Lorsque l'on veut faire une irradiation, on pose le problème comme suit :

A quelle profondeur se trouve le foyer pathologique et quelle est la dose qu'on doit y porter ?

Sur un papier calque, divisé en centimètres carrés, on dessine le plan principal d'irradiation et on situe la zone à irradier. Sous la feuille de papier, on glisse un graphique représentant un plan de pyramide d'irradiation et on note ce que reçoivent les différentes parties irradiées par la première porte d'entrée ; on cherche ensuite à introduire par un second champ, voire un troisième ou un quatrième, ce qui manque pour obtenir dans la profondeur la quantité requise.

On veille également à ce que nulle part la section des solides d'irradiation ne se produise par addition des doses trop fortes.

Il ne reste au radiothérapeute qu'à appliquer ces chiffres à la maladie *Figure V* (cliché 31).

Pour obtenir ces mensurations et leur donner les précisions physiques (qui les caractérisent), Dessauer se sert :

1° De l'appareil inventé par lui-même ;

2° D'ampoules à filament chauffé, de sorte qu'il évite les fluctuations inévitables avec les ampoules à gaz ;

3° Faisceau pratiquement homogène limité :

a) par la tension constante maximale ;

b) par le filtre.

Toutes ces données valent pour les conditions dans lesquelles elles ont été obtenues et pour ces conditions-là seulement.

Cette méthode permet d'irradier avec un maximum de sécurité ; elle permet l'emploi des doses extrêmes avec un minimum de danger, parce qu'on sait, à n'importe quelle partie de la zone irradiée, la quantité d'énergie X dépensée.

DOSAGE

Pour pouvoir doser d'une façon riguoureusement exacte en thérapie profonde, il faut donc qu'avant tout la quantité des rayons soit connue. Ceci sera le cas lorsque nous savons :

1° Que le rayonnement est pratiquement homogène ;

2° Que la longueur d'onde moyenne est déterminée.

L'électroscope nous permet de faire ces deux mensurations, parce qu'il se prête à mesurer le coefficient d'absorption qui caractérise la longueur d'onde et à constater l'homogénéité.

L'électroscope est une chambre remplie d'air dans laquelle se trouve montée et isolée des parois, une tige verticale contre laquelle pend une feuille d'or très mince. Lorsqu'on porte une charge électrique sur la tige, la feuille indique cette charge en s'écartant de son support. La charge ne peut diminuer et, en conséquence, l'écartement de la feuille et de la tige ne peut varier que par la conductibilité de l'air entre la tige et les parois

Un faisceau de rayons X introduit dans l'électroscope ionisera l'air, c'est-à-dire rendra cet air conductible. Comme la conductibilité de l'air est rigoureusement proportionnelle à la quantité de rayons introduite, il nous est possible de comparer l'intensité d'un faisceau avant et après avoir traversé une couche de matière quelconque, en observant les vitesses avec lesquelles la feuille se rapproche de la tige de l'électroscope.

La qualité d'un rayonnement est généralement exprimée par son coefficient d'absorption dans un milieu déterminé, p. e. dans l'eau ou dans l'aluminium ou bien encore, par la couche d'aluminium qui réduit ce faisceau à la moitié de son intensité

La formule $\frac{Id}{Io} = e^{-\mu d}$ prouve que la qualité est également déterminée par le quotient $\frac{Id}{Io}$.

Lorsque nous observons les temps t_o et t_d que la feuille prendra pour passer d'une certaine position dans une autre, nous connaissons la valeur de ce quotient en mettant $\frac{t_o}{t_d} = \frac{Id}{Io}$ puisque les temps sont inversement proportionnels aux intensités.

Pour permettre ce principe en pratique, les usines Veita ont construit un électroscope spécial dans lequel la feuille est observée à travers une lunette micrométrique, qui permet de déterminer très exactement le rapport $\frac{t_o}{t_d}$. Un graphique y relatif facilite le convertissement en d'autres données caractéristiques, *p. e.* le coefficient d'absorption en aluminium, celui dans l'eau et la diminution en pourcent par *c. m.* d'eau. Dans ce graphique, la valeur de $\frac{t_d}{t_o}$ (pour t_d pour 1 *c. m.* d'aluminium) est rapportée sur l'abcisse et les trois autres mesures sur l'ordonnée. Une courbe indique le rapport entre ces différentes mesures.

Reste encore à vérifier si le faisceau mesuré est homogène. Pour ce but, on mesure le quotient $\frac{t_{1cm\,al}}{t_o}$ et on compare sa valeur avec celle de $\frac{t_{2cm\,al}}{t_{1cm\,al}}$. Si ces deux valeurs correspondent, c'est-à-dire, diffèrent par exemple moins de 10 %, on peut conclure que le rayonnement est homogène.

Lorsqu'on saura que l'homogénéité est obtenue et qu'on connaît le coefficient d'absorption, on peut choisir parmi les graphiques celui qui correspond au rayonnement à utiliser.

Quand peut-on irradier une même région une seconde et une troisième fois ?

Toute la question des ré-irradiations se ramène naturellement à une question de dosage. Il est bien certain que, si après avoir soumis une première fois un organe quelconque aux rayons X, cet organe revient tout à fait dans sa situation primitive au bout d'un certain temps, il est permis de ré-irradier cet organe et lui donner la même dose qu'on lui a donnée primitivement.

La définition de la dose d'érythème cutanée, c'est celle qui produit une légère rougeur immédiatement après l'irradiation et une légère pigmentation définitive environ six semaines après.

Cette définition-là, déjà, indique que la peau ne revient pas totalement à son état antérieur.

Une seconde dose d'érythème provoquerait dans un tégument cutané une modification plus importante que la première, parce qu'elle se surajoute aux modifications qu'à laissées la première irradiation. Savoir si on peut soumettre la peau à une seconde irradiation, se résume à déterminer ce qui reste dans la peau de l'irradiation précédente. Or cela, nos moyens d'investigation ne le permettent pas ; il faut donc avoir recours à l'expérience.

Lorsqu'on veut donner par la méthode des grands champs une dose dite « cancéricide » à l'abdomen, on est forcé de dépasser à la peau la dose cutanée, c'est-à-dire les 100 %, et on est forcé de soumettre les téguments à une quantité de rayons X qui est d'un quart environ supérieure à cette dose cutanée. Il se produit alors immédiatement après l'irradiation une rougeur plus forte que lorsqu'on s'arrête à la dose d'érythème cutanée simple. La pigmentation qui s'en suit est plus intense, mais d'ordinaire on ne rencontre ni phlyctène, ni crevasse, et, si toutefois ces phénomènes apparaissent, ils sont peu accentués et tout rentre bientôt dans l'ordre, au point qu'un an après l'irradiation, la peau ne présente aucun accident aigu ; mais son aspect prouve toutefois qu'elle a subi une action profonde due aux rayons X : les poils ont totalement disparu ; l'aspect superficiel est luisant, légèrement tendu, parsemé de vaisseaux sanguins très visibles. Toutefois, cette peau ne présente pas de caractère de fragilité anormale. Les transformations profondes qu'elle a subies sont cependant telles que, même un an après l'irradiation, elle n'est plus capable de recevoir une seconde dose, sans être tout à fait détruite par les rayons X. Les brûlures de la peau sont alors extrêmement graves et produisent des lésions qui rappellent en tous points ceux que produit l'oblitération des vaisseaux sanguins dans un territoire cutané. Il se produit des escarres et des blocs de sphacèles, qui sont éliminés tout comme des tissus en nécrobiose.

Lorsque les accidents sont très graves, non seulement la peau et les tissus sous-cutanés peuvent disparaître, mais les muscles aussi peuvent être entraînés dans le mouvement de destruction. Le péritoine, ainsi que l'a démontré une de nos observations, reste intact et au niveau de celui-ci, dans le cas auquel je fais allusion, on n'a noté aucune réaction de la part de la séreuse. L'intestin grêle ne présente, ni macroscopiquement ni microscopiquement aucune lésion.

En résumé, on peut donc ré-irradier la peau dès qu'elle semble revenue à l'état normal ; mais, comme on ne retrouve l'état normal que lorsqu'on a à peine atteint la dose d'érythème cutané, dans la majorité des cas, je renonce aux irradiations subséquentes, parce qu'avec la dose employée, la peau ne revient pas à l'état normal dans un temps suffisamment court, pourqu'une seconde irradiation ait encore quelque utilité.

Dans les cas des cancers traités uniquement par les rayons X, on donne à la peau tout ce qu'elle peut pratiquement supporter ; il faut donc faire son irradiation primitive de telle sorte que le tissu à atteindre reçoive la dose nécessaire pour obtenir la guérison avec un minimum de dommage, et ne jamais faire une seconde irradiation.

ACCIDENTS

Une irradiation faite correctement ne doit donner d'accident nulle part, puisqu'on peut déterminer d'avance l'énergie X que reçoit chacun des points du solide irradié ; mais comme on a parfois tenté de faire une seconde irradiation, quand le résultat n'a pu être obtenu du premier coup, tous les calculs sont fautifs, parce que plus personne ne sait la sensibilité d'un tissu un certain temps après son irradiation. C'est ainsi que, faute d'avoir tenu compte de ce principe, on a vu survenir des lésions causées par des rayons X. L'organe le plus fréquent atteint a été, sans contredit, la peau. Cela prouve que cet organe revient difficilement à son état antérieur à l'irradiation.

Dans les cas où nous avons assisté à des radiodermites graves, nous n'avons cependant pas observé de lésions semblables du côté de l'intestin, alors que, peu de temps après l'irradiation, alors que la peau rougeoyait très fortement, le gros intestin paraissait fortement atteint et les malades souffraient de diarrhée continuelle. Au bout de quatre à six semaines en général, l'intestin semblait guéri ; les selles redevenaient normales et même parfois chez des malades constipés chroniquement, la constipation disparaissait.

Lorsqu'on irradiait une seconde fois ces patients, l'intestin réagissait de nouveau d'une manière précoce, se guérissait comme la première fois. La peau, trois mois environ après la seconde irradiation, se nécrosait et était totalement éliminée. Cet organe donc avait conservé les traces de l'irradiation primitive, alors que l'intestin était revenu à son état normal. Même dans les cas

les plus graves, je n'ai, jusqu'à présent, assisté à aucune perforation intestinale, si ce n'est là où l'on se trouvait en présence de tissus néoplasiques qui formaient la paroi de l'organe et qui en disparaissant, ouvraient la lumière de celui-ci.

En effet, dans un cas de cancer de matrice, j'ai vu, dix semaines après la seconde irradiation, se développer dans le petit bassin une tumeur qui grossissait rapidement jusqu'à acquérir le volume d'une tête de fœtus, puis se rompre brusquement dans le vagin pour donner issue à un liquide dans lequel nageait des débris tissulaires et par la cavité de laquelle les matières fécales ne tardaient pas à s'écouler par le vagin. Sur les bords de la fistule on recueillit un morceau de tissu que l'examen microscopique démontra être cancéreux.

Il s'agissait donc d'une perforation intestinale secondaire due à la présence de tissus néoplasiques qui formaient la paroi d'un organe creux.

Parmi les tissus les plus sensibles aux rayons X, le sang occupe une des premières places. Après une irradiation intensive, telle qu'en exige le cancer, il subit des modifications profondes dont l'organisme ne tarde pas à souffrir considérablement. Les leucocytes sont les premiers à disparaître dans la masse du sang circulant; immédiatement après une irradiation, l'analyse sanguine démontre la diminution de leur nombre. Plus longtemps après, on voit diminuer le nombre des globules rouges.

Ces modifications amènent une anémie grave, qui, dans certains cas, peut être mortelle. Il est utile, avant chaque irradiation intensive, de faire une numération globulaire et de n'entreprendre le traitement par les rayons X que pour autant que l'affaiblissement provoqué par l'affection elle-même ne soit pas trop considérable, sans quoi, on s'exposerait à mettre le malade dans un marasme dont il ne se relèverait plus. Il est bon de recourir à la transfusion du sang, pour éviter qu'on arrive à une dénutrition trop forte. Cette transfusion peut être répétée plusieurs fois, et il est possible de la sorte d'éviter les affaiblissements qu'on observe si souvent après une longue irradiation.

Cette pratique est employée largement en Amérique et on parvient ainsi à supprimer l'état d'affaiblissement prolongé qu'une destruction globulaire intense laisse après elle.

Les organes creux dans la cavité desquels se meuvent continuellement des liquides organiques, ne peuvent être irradiés lorsque leurs parois sont totalement envahies par des masses

néoplasiques. En effet, la destruction par les rayons X des masses néoplasiques formant les parois de ces organes creux, est plus rapide que la réformation de tissus conjonctifs. Ces organes creux peuvent, après irradiation, s'ouvrir dans les organes voisins et y déverser leur contenu. On doit prévoir les accidents qui résulteraient de telles perforations avant d'avoir recours à la radiothérapie profonde sur des organes de ce genre. On ne peut, dans ces cas-là, s'adresser à cette méthode de traitement que pour autant que la chirurgie puisse d'abord transformer l'organe de telle façon que les parois en soient uniquement constitués par des tissus sains, non attaquables par la dose envisagée de rayons X.

C'est ainsi que les cancers de l'estomac doivent être soumis d'abord au chirurgien, dont l'intervention doit avoir pour but d'empêcher, au cours d'une perforation qui ne peut pas manquer de se produire, les liquides de s'écouler dans la cavité péritonéale. Des chirurgiens belges ont proposé dans ce cas de faire la résection partielle de l'estomac avec un abouchement intestinal anormal. L'irradiation alors devient post-opératoire et a pour but, non pas d'enlever la tumeur — soins à laisser au chirurgien, — mais bien de stériliser ce qui peut être resté du néoplasme, ainsi que toute partie susceptible de contenir des métastases.

L'intestin paraît se conduire différemment. Il est possible de voir un cancer annulaire du rectum rétrocéder totalement, sans qu'il y ait ouverture de la lumière intestinale; par contre, la perforation est la règle quand l'envahissement est secondaire à un cancer voisin, celui de l'utérus, par exemple.

CANCER DU SEIN

Le cancer du sein a été un des premiers cancers qu'on ait songé à traiter par les rayons X, vraisemblablement parce que superficiel et très accessible, il semblait devoir être facilement atteint par les rayons. Tous nous avons eu, en faisant de la radiothérapie sur un cancer du sein, des succès inespérés et des échecs aussi désillusionnants qu'inattendus. Le cancer du sein est peut-être celui qui se présente sous le plus grand nombre de variétés histologiques depuis le squirre à marche lente, jusqu'à la forme acineuse, à évolution extrêmement rapide; c'est probablement ce qui explique la très grande diversité des résultats et les surprises jusqu'ici inexpliquées.

Il y a pourtant une autre raison qui doit être envisagée: c'est

la situation toute superficielle de cette espèce de cancer, situation qui rend très difficile la possiblité de l'irradiation avec l'intensité voulue. Située immédiatement sous la peau, à un endroit où se produit la plus grande perte d'intensité du faisceau incident, la tumeur ne peut être irradiée que par un très petit nombre de portes d'entrée. Il est hors de doute que les grands champs d'irradiation donnent le meilleur rendement, grâce à la grande quantité de rayons dispersés qu'ils produisent; il devient alors impossible de faire des feux convergents.

Lorsqu'on envisage la possibilité d'irradier un cancer du sein, on est frappé par la faible quantité de rayons qui atteingent la tumeur et, si on veut atteindre dans toute l'étendue du néoplasme une dose dite cancéricide, on est forcé d'avoir recours à de très hauts voltages et à prendre des distances focus peau anormalement grandes. On doit chercher à irradier par la paroi latérale du thorax, ainsi que par la face dorsale. Ces portes d'entrée sont peu satisfaisantes; la tumeur reçoit par là forcément des quantités de rayons X très faibles, puisqu'elle est fort éloignée de la peau du dos ou de la partie latérale du thorax. On améliore le rendement de l'irradiation en disposant au-dessus de la zone à irradier une couche de paraffine, qui ne doit pas dépasser 3 centimètres d'épaisseur.

Lorsque le sein est plat et pendant, on lui fait un moule de paraffine dans lequel l'organe est maintenu droit, perpendiculairement à la surface du corps; il est alors irradié par la face supérieure et par la face inférieure et il devient alors facile de donner au tissu pathologique la dose requise.

On comprend facilement maintenant pourquoi les échecs ont été nombreux. Avec l'appareillage ancien, les voltages relativement peu élevés et les petits champs d'irradiation, il était physiquement impossible de donner au cancer du sein des doses équivalentes à 110 % de la dose d érythème. Et cependant, des cancers du sein ont été guéris et sont restés guéris pendant assez longtemps pour qu'on puisse prononcer le terme de guérison. Ce fait là prouve suffisamment qu'il est impropre de parler de doses cancéricides, puisque certains cancers ont été guéris avec des doses beaucoup moindres, les seules que pouvaient fournir nos installations trop peu puissantes d'il y a cinq à six ans.

C'est à la lumière cet exposé que je veux vous parler des statistiques déconcertantes de Perthes, de Tichy et Albert Köhler, de Fribourg. Perthes d'abord, Tichy et Köhler ensuite, ont publié leurs statistiques sur les cancers du sein irradiés et non-

irradiés et ils sont arrivés à cette conclusion que, non-irradiés, les cancers du sein évoluaient plus favorablement et présentaient moins de récidives. Je crois que, malgré les doses énormes données, de 300 à 800 Xà la peau chez Bumm et Warnekros, à Berlin, des parties de tumeur étaient insuffisamment irradiées. Regaud, déjà en 1920, a attiré l'attention des radiothérapeutes sur ce fait que le néoplasme, dans toute son étendue ,doit recevoir une quantité suffisante de rayons; et non seulement le néoplasme, mais toute la zône susceptible de contenir des récidives; or, il est bien certain qu'avec le matériel primitf, il devait y avoir des parties du tumeur du sein qui échappaient à la dose dite cancéricide et qui recevaient au contraire une dose d'excitation. (L'avenir démontrera si, correctement irradié, le cancer du sein donne plus de récidives que celui qui n'a pas été irradié. Il est probable que non.) L'irradiation doit être conduite de telle sorte que, non seulement la tumeur, mais toutes les zônes ganglionnaires, reçoivent une dose suffisante de rayons X.

Ces conditions ne peuvent être réalisées en irradiant directement un sein. L'air contenu dans la cage thoracique modifie considérablement la répartition des rayons X, qui est tout à fait différente de celle qui se produit dans l'eau ou dans les tissus pleins. Pour obtenir un solide de forme géométrique régulière et de composition se rapprochant de celle de l'eau, toute la paroi thoracique du côté malade avec le bras correspondant collé au corps, est inclus dans un bloc de paraffine; le tout est irradié en quatre champs de 18 × 24. De cette façon, les ganglions du cou, ceux du creux de l'aiselle et toute la zone mammaire ,sont irradiés de façon homogène. La tumeur est pratiquement amenée au centre d'un solide qui se conduit comme les tissus humains et dans lequel la répartition des rayons est connue. Dès lors, les graphiques de Dessauer deviennent applicables et physiquement l'irradiation est exacte.

Il est à noter que les récidives sont ordinairement bien influencées par les rayons X, sauf celle du foie Pfahler annonce avoir eu des résultats encourageants dans trois cas de récidives de la colonne vertébrale. J'ai vu plus d'une fois des récidives intrathoraciques très heureusement influencées. Dans un cas de récidive pleurale après cancer du sein, l'épanchement très abondant a rapidement diminué pour disparaître bientôt après; l'état général s'est très fortement amélioré et depuis plus de dix mois le malade vaque de nouveau à ses occupations.

CANCER DE LA LANGUE

Jusqu'ici, le cancer de la langue n'a donné, en radiothérapie profonde, que des résultats peu encourageants. Certes, on a enregistré des améliorations passagères; les symptômes subjectifs se sont amendés après les irradiations; la douleur, en général, cède pour quelque temps; la dysarthrie s'améliore; des malades qui ne parlaient plus que de façon inintelligible se font bien comprendre. La dysphagie cède au point que tel cancéreux de la langue, qui ne s'alimentait plus que par des liquides, mange à nouveau du pain et de la viande. Mais toutes ces améliorations sont passagères et bientôt l'évolution fatale du mal, un instant enrayé, reprend sa marche vers une mort certaine.

Il y a à ces insuccès au moins deux raisons connues :

1° La première, c'est la grande difficulté d'obtenir l'homogénéité, c'est-à-dire de donner au cancer une dose suffisante sans causer à la peau un préjudice sérieux.

2° La seconde raison, réside dans le fait que les cancers de la langue sont souvent spino-cellulaires et appartiennent donc au groupe des épithéliomas les moins sensibles aux rayons X, à longueur d'onde couramment employée.

Supposons une coupe horizontale du crâne passant par la langue. Sur cette coupe, au niveau de la branche montante des maxillaires, les deux côtés de la face sont distants l'une de l'autre de dix à douze centimètres, en moyenne, et la tumeur, d'ordinaire latérale, ne peut se trouver qu'entre la surface et une profondeur de cinq centimètres si l'irradiation se fait par les côtés; c'est précisément là que se produit la plus forte perte d'intensité relative; c'est la que la perte d'intensité par centimètre de profondeur est la plus forte.

L'irradiation directe avec les voltages moyens, 200 kilovolts environ, filtre de 0,8 cuivre et aux distances ordinairement employées, 23 à 30 centimètres, ne peut donc être utile dans le cancer de la langue. Pour arriver en profondeur avec l'intensité voulue, il faut avoir recours encore une fois à la paraffine. Comme le coefficient d'absorption de la paraffine est sensiblement le même que celui des tissus, la répartition ne change pas dans l'ensemble, mais la plus grande perte d'énergie X se produit dans la paraffine et l'homogénéité de la zone irradiée ne peut qu'y gagner.

On améliorera aussi le rendement de l'irradiation en augmen-

tant la distance foyer-peau et en prenant aussi grand que possible le champ d'irradiation, de façon à utiliser les rayons diffusés dans la mesure la plus large.

Mais il faut encore élever le voltage. De cette façon on n'améliore pas seulement le rendement en profondur, mais on crée un rayonnement plus favorable en élevant la fréquence.

La technique employée pour les cancers de la langue s'applique aussi aux tumeurs de la tête et du cou en général. Le cancer de la lèvre, toutefois, fai texception, à cause de sa sensibilité aux rayons X, et les bons résultats qu'on obtient avec l'irradiation directe prouvent l'inutilité d'une technique compliquée.

Le cancer de l'œsophage sera irradié par des champs convergents de petite ouverture, parce qu'ici, encore une fois, on ne retire aucun profit du rayonnement diffusé. Jusqu'à présent, il n'a été possible par aucune méthode de se rendre compte de la dose relative reçue à l'intérieur du thorax; il ne peut donc être question de fixer une technique d'irradiation.

La topographie de l'abdomen permet facilement d'obtenir l'homogénéité par quatre champs d'irradiation : un champ antérieur, un champ postérieur et deux champs latéraux de longueur égale, mais plus étroits.

Les cancers de l'utérus, du rectum, les sarcomes de l'ovaire, en un mot, toutes les tumeurs du bassin, seront irradiés de la sorte.

Pour les tumeurs malignes de la vulve, on enrobe la partie inférieure de l'abdomen et le haut des cuisses dans de la paraffine et on irradie par quatre champs, comme pour une tumeur de l'abdomen.

*
* *

Les résultats dont je veux vous entretenir aujourd'hui ne peuvent avoir qu'une valeur toute relative, le recul du temps me manque, puisque mes premières irradiations datent de quinze mois à peine et que certains cancers mettent des mois à régresser. Cette régression est d'ailleurs fort différente suivant les tumeurs irradiées, suivant le sujet et les conditions dans lesquelles il se trouve.

Ainsi, un sarcome à petites cellules rondes de la parotide fut irradié dans la paraffine; son volume atteignait celui d'un œuf d'oie. Après irradiation, la tumeur disparut en moins d'une semaine, ne laisant subsister d'autres traces qu'une induration très légère de la zone soumise aux rayons X. Il en fut de même

d'un sarcome de la peau, qui disparut en quatre jours avec une dose comprise entre 40 et 50 % de la dose dite d'érythème cutané.

A côté d'autres cas semblables, un ostéo-sarcome du fémur mit trois semaines à disparaître, pour autant qu'il était possible de le constater par la mensuration du contour de la cuisse et un autre cas absolument identique se montra totalement réfractaire aux rayons X.

Les deux sarcomes intra-abdominaux que j'ai eu l'occasion d'irradier, ont rapidement disparu, mais ils ont récidivé sans tarder. Il semble que pour les cancers de la langue on ne puisse pas songer encore à se passer du radium, quoique les améliorations obtenues aient été manifestement plus notables au fur et à mesure que les tubes ont permis d'élever le voltage.

La même observation s'adresse au cancer du rectum; j'ai pu observer des régressions totales, mais seulement avec des voltages supérieur à 200 kilovolts.

A en juger par les résultats obtenus antérieurement, les cancers du sein promettaient des résultats très encourageants avec les appareils nouveaux. De gros cancers du sein ont fondu, sans qu'il fût nécessaire d'opérer, mais, par contre,un certain nombre de tumeurs ont semblé être tout à fait réfractaires à de fortes doses de rayons X; c'est ainsi que je ne suis pas arrivé à réduire à quoi que ce soit, malgré des quantités massives de rayons X un sein qui avait le volume d'une tête de fœtus. Mais si les rayons X n'arrivent pas toujours à faire disparaître une tumeur du sein, bien souvent on peut la rendre opérable; non seulement on diminue le volume du sein, mais on fait disparaître totalement des métastases ganglionnaires favorablement situées. Dans cet ordre d'idées, j'ai eu l'occasion d'irradier un carcinome du sein, après prélèvement d'un échantillon de la tumeur. Celle-ci disparut totalement, le groupement ganglionnaire du creux de l'aiselle, pas plus que celui du creux sous-claviculaire, ne récidiva. Mais un an après le chirurgien dut intervenir pour récidive dans les ganglions profonds situés tout contre le thorax. Ceux-ci avaient reçu une dose qui avait tout au plus empêché temporairement les cellules cancéreuses de se développer, tandis que les cellules plus superficielles avaient toutes été détruites. Il existe donc une dose comprise entre la dose d'excitation et la dose cancéricide; cette dose trouble profondément la cellule néoplasique, mais ne la détruit pas. Il est vraisemblable dans ce cas-là, qu'un coefficient dosimé-

trique plus favorable eut mis la malade à l'abri de sa récidive profonde.

De tous les cancers profonds, ceux qui ont donné les meilleurs résultats après traitement par les rayons X, sont sûrement les cancers de la matrice. Sauf les cas de cachexie réelle, tous ont été améliorés, et le moins qu'on ait pu faire pour les malades, c'est de leur donner l'illusion de la guérison pendant un temps plus ou moins long. De nombreux cas opérables semblent tout à fait guéris; ils ne présentent nulle part de symptômes de récidives ou de métastases, l'état général est excellent et l'examen clinique ne dénote plus rien. Mais où la radiothérapie constitue un progrès indéniable, c'est dans le traitement des cancers inopérables de l'utérus, puisque parmi ces cas-là également, il y en a qui semblent tout à fait guéris.

Cette guérison se produit ou bien par disparition de la tumeur et de l'infiltration néoplasique, ou bien pas transformation en tissu fibreux. Parfois, pendant longtemps, il reste à la place du cancer un ulcère saignant facilement et évoluant lentement vers la cicatrisation. D'autres fois, au contraire, en six semaines, réapparaît un col d'aspect normal.

Ces différences extrêmes dans le processus de guérison semblent tenir aux conditions dans lesquelles vivent les malades Traitées en ville, les patientes semblent réaliser leur guérison mieux qu'à l'hôpital et cela d'autant mieux que leur état général semble meilleur, que leurs conditions d'existence sont plus favorables et plus hygiéniques. Une alimentation copieuse et variée, le maintien d'un appétit satisfaisant et un bon moral semblent autant de causes augmentant les chances d'une issue favorable.

Lorsqu'on a décidé d'irradier et d'opérer un cas de tumeur maligne, la question se pose aussitôt: faut-il irradier ou opérer d'abord ? En irradiant avant l'opération on se propose uniquement de réduire le volume de la tumeur et de détruire les prolongements les plus éloignés du néoplasme. Ceux-ci sont en effet formés des cellules les plus jeunes, donc les moins différenciées, et partant, les plus sensibles. Les cellules de la tumeur elle-même, les plus âgées et les moins sensibles aux rayons, sont alors enlevées par le bistouri. Il est de règle de réussir à faire disparaître les parties les plus périphériques et on localise ainsi mieux le foyer pathologique. Ceci constitue la voie à suivre lorsque la tumeur est volumineuse avec des infiltrations nombreuses; de cette façon, on diminue les difficultés opératoires;

il est donc logique d'attendre la fin de l'action des rayons X pour opérer, de façon à tirer de l'irradiation le plus grand bénéfice possible. Mais comme il se peut que malgré l'action combinée des rayons X et du bistouri, il reste un foyer de métastase, il faut ménager une seconde irradiation. Or, comme je l'ai dit plus haut, une seconde irradiation n'est pas possible après une dose maxima ;donc, pour permettre celle-ci, la première application de rayons X ne peut pas être totale, ce qui ne constitue pas une contre-indication, puisqu'il n'y a lieu d'agir que sur les cellules les plus sensibles du complexe néoplasique.

Il vaut donc mieux, toutes les fois qu'on désire établir un traitement à la fois chirurgical et radiologique, opérer d'abord et irradier ensuite; opérer pour enlever le foyer le plus réfractaire de l'ensemble néoplasique, irradier en dernier lieu pour détruire les foyers laissés par le bistouri.

CONCLUSIONS

La radiothérapie profonde est une science dans laquelle beaucoup de problèmes restent à résoudre. Certes, elle a fait des acquisitions réelles : l'irradiation homogène, l'étude exacte de la répartition et de l'énergie dans un solide irradié, mais à côté de cela, que reste-t-il de la notion de dose cancéricide, d'érythème cutané, etc ? La biologie, et par conséquent la clinique qui en constitue une partie, ne se laisse pas, comme le dit si bien Beclère, enfermer dans des formules étroites et rigides. Les 110 % d'une dose d'érythème cutané ne détruisent pas plus un cancer qu'on ne peut dire *a priori*, qu'une dose déterminée de néosalvarsan ne stérilise un cas de syphilis. Tout ce que nous pouvons dire dans l'état actuel de l'appareillage, c'est que, pour tenter de guérir une tumeur cancéreuse, on doit irradier de façon homogène et lui donner la plus haute dose de rayons X, compatible avec l'intégrité des organes voisins et employer le plus haut voltage que les ampoules peuvent supporter.

CARCINOME PELVIEN CHEZ UNE FILLE DE 14 ANS

COMPRESSION DU RECTUM ET DOLICHOLON TRANSVERSE

par M. le Dr LECLERCQ

Assistant de clinique médicale à l'Université de Liége

Les cas de cancers dans le jeune âge, quel que soit l'organe où ils aient pris naissance, sont assez rares pour que j'aie cru intéressant de vous rapporter celui qu'il nous a été donné d'observer depuis un mois.

La petite B..., Mariette, est entrée dans le service du professeur Beco à l'hôpital de Bavière le huit juin dernier. L'interrogatoire des parents n'a permis de relever dans les antécédents personnels ou héréditaires de la malade, aucun détail intéressant; nous n'y trouvons pas trace, en particulier, de syphilis ou de tuberculose.

La fillette n'est pas encore réglée. Sa santé n'a rien laissé à désirer jusqu'en février dernier, époque à laquelle elle a commencé à se plaindre de douleurs abdominales progressivement croissantes, non constantes, mais procédant par accès. La constipation est habituelle, opiniâtre même, avec de temps à autre des débacles diarrhéiques. A partir de fin d'avril, la diarrhée s'installe et les selles deviennent mélaniques; au début de juin, l'enfant a parfois des selles involontaires.

L'appétit a toujours été conservé, les digestions sont faciles, mais l'état général s'est progressivement entrepris; au moment de son entrée à l'hôpital, il y a un mois, la petite malade est pâle, maigre, émaciée; la température, d'abord subfébrile, dépassait au bout de quelques jours 39° le soir, pour retomber le matin aux environs de 38°.

Le Dr Roksam, assistant du service, a bien voulu nous donner la substance de l'examen clinique auquel il a procédé à ce moment.

Le cœur, les poumons, le foie, la rate ne présentent rien d'anormal.

L'abdomen est fortement météorisé, avec saillie des anses intestinales et contractions péristaltiques nettement visibles à certains moments. Le péristaltisme est surtout bien marqué audessus de la symphyse pubienne et on voit, de temps à autre, apparaître dans cette région un gonflement qui est le siège de contractions rappelant les contractions d'un utérus gravide. Au moment ou ce gonflement est maximal, l'enfant éprouve de violentes douleurs qui disparaissent avec lui. L'apparition de cette boule et les douleurs sont indépendantes de l'absorption d'aliments; elles n'ont pas d'horaire fixe et surviennent aussi bien la nuit que le jour.

La palpation du ventre, en raison du météorisme, révèle peu de choses; il n'y a pas de contracture des muscles abdominaux, pas d'ascite décelable à la percussion.

Il a été procédé à différents examens dont voici le résumé:

Oculo-réaction négative.

Examen des crachats: pas de bacille de Koch.

Bordet-Wassermann négatif.

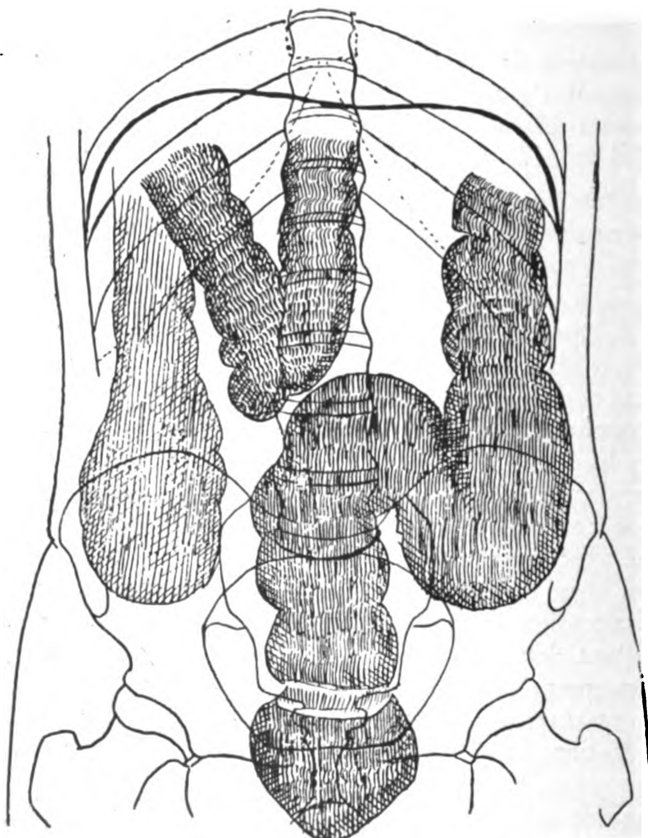
L'examen du sang révèle une légère diminution du taux de l'hémoglobine (85 %), sans pourtant que le nombre de globules rouges soit abaissé (5,400,000(. Légère leucocytose (8,200), formule leucocytaire normale. Pas de polynucléose.

Au toucher rectal, le doigt tombe sur une masse énorme qui déprime la paroi antérieure du rectum; la muqueuse de celui-ci est cependant lisse et souple, sans ulcérations perceptibles. Cette masse se confond avec la matrice et est palpable au toucher combiné avec la palpation de l'abdomen; elle a une consistance ligneuse, et ne présente en aucun point trace de ramollissement ou de fluctuation. Sur sa face postérieure, on peut sentir un cordon saillant donnant la sensation d'un repli et qui se dirige symétriquement en haut et en dehors et qui fait songer aux trompes utérines. Le doigt ne ramène pas de sang clair, mais un peu de matière liquide et noire. Les selles sont d'ailleurs mélaniques.

La malade m'est envoyée par le Dr Roskam, le 10 juin pour un examen radiologique, en l'espèce un lavement opaque.

La canule est introduite facilement dans le rectum et le lait baryté remplit immédiatement la partie inférieure de l'ampoule rectale, puis s'arrête brusquement. L'élévation du bock-laveur à un mètre n'a d'autre résultat que de provoquer le reflux du liquide par l'anus et l'expulsion de la canule. Celle-ci est réintroduite et maintenue en place. Après quelques instants, le lait

baryté passe facilement et abondamment dans l'S sigmoïde et remplit rapidement le côlon descendant qui apparaît volumineux. Dans la partie supérieure de l'ampoule rectale, la masse barytée n'a pas la même capacité qu'en aval et en amont, et il suffit d'ailleurs d'arrêter le lavement pour voir apparaître une image nettement lacunaire, véritable solution de continuité, bien visible sur la radiographie que voici.



B..., Mariette, 14 ans. — Cancer pelvien. Compression du rectum et dolichocolon transverse.

Le lavement progresse régulièrement dans le côlon transverse. Celui-ci, au niveau de la ligne médiane, s'infléchit brusquement vers le bas, descend presque verticalement jusqu'à la

transversale bisiliaque, pour remonter vers l'angle sous-hépatique normalement situé.

Le côlon ascendant et le cæcum s'injectaient, eux aussi, facilement, mais à ce moment un litre de liquide opaque a été introduit et l'enfant se plaignant légèrement, il n'est pas poussé plus avant, ce qui explique l'absence de réplétion de cæcum que nous voyons sur le cliché.

Une radioscopie faite quarante-huit heures après le lavement, nous montrait encore le gros intestin rempli jusqu'à l'angle sous-hépatique du côlon.

En somme, l'examen radiologique n'a fait ici que confirmer un diagnostic que l'examen clinique imposait déjà, à savoir que la tumeur n'avait pas son siège dans les parois du rectum, mais que la sténose relative de celui-ci était due à la compression par une masse tumorale située en avant de lui.

L'arrêt brusque du lavement et l'expulsion de la canule sont des signes classiques de sténose marquée, qu'elle soit intra- ou extrarectale; mais le fait qu'à la reprise du lavement celui-ci passait facilement et abondamment, prouvait que nous avions affaire à une compression de l'ampoule rectale par une masse qui reposait sur lui et l'écrasait.

Le dolichocôlon de la moitié droite du transverse que vous voyez nettement dessiné sur la radiographie, s'explique aisément par l'effort constant auquel, depuis des mois, était soumis le gros intestin au-dessus de l'obstacle rectal et que traduisait déjà le péristaltisme intense noté dans l'examen clinique. C'est le type du dolichocôlon acquis; nous l'appellerions volontiers un dolichocôlon de force. Au cours de l'opération palliative qu'a pratiquée M. le professeur Delrez et à laquelle nous avons assisté ,nous avons d'ailleurs trouvé un autre stigmate de cet effort: le gros intestin était non seulement distendu, mais sa paroi était fortement hypertrophiée.

Avant d'intervenir, le professeur Delrez avait envisagé la possibilité d'un hématomètre, communiquant peut-être avec le rectum. Le siège de la tumeur, l'absence des règles, le melæna, autorisaient semblable hypothèse. Le toucher vaginal, pratiqué sous narcose, l'écarta d'emblée. Le col est normal, l'hystéromètre est introduit facilement et ne recontre aucune résistance. La matrice, elle aussi, est normale, les cornes sont perméables;

l'hystéromètre permet de soulever l'utérus et de le palper à travers la paroi abdominale. L'exploration n'amène pas le moindre écoulement sanguin.

M. Delrez se décide immédiatement à une laparotomie exploratrice et à l'établissement d'un anus iliaque.

A l'ouverture du péritoine, il s'écoule une petite quantité d'un liquide jaunâtre, rappelant le liquide de péritonite tuberculeuse, et l'exploration en fait sourdre du petit bassin.

L'anse sigmoïde, attirée au dehors, est très distendue, rougeâtre, sa paroi est fortement épaissie. Le péritoine viscéral est le siège de nombreuses taches blanchâtres, étalées, ressemblant à des taches de bougie, tantôt isolées, tantôt rassemblées en amas d'un centimètre carré, entourées de traînées blanchâtres lymphangitiques. Le mésentère sigmoïde est épaissi, on y sent de nombreux ganglions.

Macroscopiquement, ces lésions en imposent pour de la tuberculose péritonéale.

Une anse grêle attirée, apparaît saine, de calibre normal.

L'exploration du petit bassin permet d'un répérer la tumeur; elle remplit complètement le douglas. Etait-ce un cancer de l'ovaire ou de l'intestin, un gâteau épiploïque ou mésentérique d'origine tuberculeuse ? Le doute subsistait et l'état de la malade ne permettait guère une exploration prolongée. On se contente de faire une biopsie au niveau d'une des plaques blanchâtres.

L'anse sigmoïde, ouverte au thermocautère, laisse échapper une grosse quantité de gaz et de selles mélaniques.

L'examen microscopique qu'a pratiqué M. le professeur Firket, et dont il a bien voulu nous communiquer le résultat, montre l'aspect du carcinome avec tendance à la dégénérescence muqueuse.

Il s'agit donc bien d'un cancer, mais nous en sommes encore réduits à des hypothèses sur son point de départ. Il nous paraît difficile aussi d'expliquer autrement que par des phénomènes de congestion la genèse du sang retrouvé dans les selles. Pendant plusieurs jours, celles-ci ont continur à être liquides et mélaniques. Actuellement cependant, elles sont moulées et d'aspect normal. L'état général de l'enfant est plutôt meilleur qu'avant l'intervention. L'anus artificiel, fonctionnant parfaitement, l'organisme n'est plus soumis comme auparavant à la

résorption de produits toxiques au niveau de la muqueuse colique. Mais cette amélioration ne peut être que passagère; les métastases péritonéales et ganglionnaires ne vont pas tarder à s'étendre rapidement.

Celles que nous avons vues excluent déjà toute possibilité de traitement chirurgical voir même radiumthérapique.

Mais ne pourrait-on tenter ici la radiothérapie ?

M. le professeur Delrez serait, je crois, très désireux d'avoir à ce sujet l'avis des radiologistes compétents de cette assemblée.

SOCIÉTÉ BELGE DE RADIOLOGIE

Séance du 11 juin 1922

Le Dr Boine présente d'abord, illustrée de projections, une communication intéressante sur

Plusieurs cas de mégacôlon

Il démontre ensuite

Un cas de scoliose par malformation congénitale

Il termine enfin son exposé par des

Considérations sur quelques récents cas de goitre exophtalmique

Ces communications, de grand intérêt, paraîtront dans le *Journal de Radiologie*.

Le Dr Klynens, à propos de considérations sur le goitre exophtalmique, relate un cas malheureux de mort survenue avant toute intervention ou anesthésie, au moment où la malade entrait dans la salle d'opérations ; mort par peur, due à une défaillance du cœur, touché précisément dans cette affection, dans sa partie la plus délicate, l'innervation. Autre cas malheureux : une hémithyroïdectomie suivie, au bout de quinze jours, d'un myxœdème qui a résisté à toutes espèces de greffes. Dans ce cas, il y a eu atrophie de l'autre moitié sans qu'il ait eu la moindre intervention de ce côté.

Le Dr Boine fait remarquer que c'est l'émotion opératoire qui est le véritable danger pour le basedowien.

Le Dr Van Pée donne ensuite un travail intéressant sur

Trois cas de déformation gastrique par rate mobile

Ce travail paraîtra dans le *Journal*.

Le Dr BOINE estime que le pneumopéritoine aurait permis de trancher le diagnostic dans le cas exposé.

Le Dr KLYNENS répond que cette technique est impraticable en clientèle privée. Il croit que des examens répétés auraient pu donner le même résultat.

Le Dr LAUREYS dit avoir observé, la semaine avant, un cas de dépression profonde de la grande courbure par une rate hypertrophiée.

Le Dr SNOECKX demande si, dans le cas du Dr Van Pée, l'évacuation gastrique a été étudiée. On lui répond que non.

Le Dr Etienne HENRARD demande si les deux radiographies ont été prises exactement au même moment après le repas. On lui répond que oui.

Le Dr KLYNENS donne ensuite une relation de

Deux cas de sténose de l'intestin grêle

Ce travail paraîtra dans le *Journal de Radiologie*.

Il procède ensuite à la

Discussion de la sténose subtotale de l'intestin grêle

communication présentée dans une séance antérieure par le Dr Dubois-Trépagne.

Le cæcum, à l'état normal est un organe facile à radiographier. De calibre un peu plus fort que le reste du gros intestin, se remplissant précocement et se vidant souvent tardivement, il tombe facilement sous l'observation. Il en est tout autrement du cæcum pathologique, frappé de tuberculose, cancer, actinomycose ou syphilis. On rencontre alors facilement le syndrome radiologique ou signe de Stierlin : restant de baryum dans l'estomac, iléon rempli et rien entre les deux : tout au plus quelques stries ou taches : aspect strié ou marbré. Cette absence d'image est probablement en rapport avec un transit accéléré des matières dans le cæcum.

Walter Flemig dans les « *Acta Radiologica* » met en doute la valeur du signe de Stierlin. Il croit que souvent cette image est moins accentuée parce le processus est plus localisé et qu'une

lésion (sténose ou insuffisance) de la valvule de Bauhin peut donner le même tableau.

Quant au cas du D[r] Dubois-Trépagne, ce que celui-ci considère comme une anse dilatée de l'iléon, apparaît au D[r] Klynens plutôt comme une partie du gros intestin par ses dimensions et sa segmentation.

Le D[r] DUBOIS-TRÉPAGNE répond qu'à l'opération on a trouvé l'intestin grêle sténosé à proximité de la valvule de Bauhin et que le cæcum paraissait normal.

Le D[r] KLYNENS répond que l'ulcération cæcale peut facilement avoir été méconnue par le chirurgien si l'organe n'a pas été ouvert. A l'appui de sa thèse, il cite un cas probant d'ulcère gastrique méconnu lors de l'opération et retrouvé à l'autopsie.

Le D[r] DUBOIS-TRÉPAGNE répond que dans son cas l'apparence soufflée de la partie inférieure du cæcum et l'existence d'une tache adhérente en cet endroit ont laissé un doute dans son esprit.

Le D[r] GOBEAUX prétend avoir observé en donnant un lavement légèrement forcé un aspect fragmenté de scybales barytiques dans l'iléon, absolument semblable à celui du transverse. Les derniers 80 centimètres de l'iléon ne présentent d'ailleurs pas de valvules conniventes absolument comme le gros intestin.

Le D[r] KLYNENS admet qu'il peut y avoir dilatation énorme de l'iléon et fragmentation du contenu ; il a observé celle-ci notamment dans un cas de carcinome de la valvule iléo-cæcale, mais dans ce cas on n'a pas l'aspect de figues enfilées comme dans le transverse.

Le D[r] DUBOIS-TRÉPAGNE dit que les événements ultérieurs, la disparition d'une constipation opinâtre et l'amélioration de l'état général du patient sont venus corroborer le diagnostic de sténose.

Le D[r] Etienne HENRARD demande où l'on a établi l'anastomose. On lui répond : avec le transverse. Dans ce cas l'opération peut donner une amélioration, même dans le cas d'une lésion persistante du cæcum ou du côlon ascendant.

Le D[r] GOBEAUX dit n'avoir jamais rencontré le symptôme : tuyaux d'orgue.

Le Dr KLYNENS croit que ce symptôme n'apparaît que dans les sténoses serrées du grêle; il estime qu'on doit pouvoir établir le diagnostic avant l'apparition de ce symptôme.

Pour finir la séance, le Dr GOBEAUX présente un cas très intéressant de

Inclusion de la dent de sagesse dans la branche montante

Cette communication paraîtra dans le *Journal de Radiologie*.

Le Secrétaire des séances :
Dr S. LAUREYS.

Séance du 9 juillet 1922.

Le Dr WÉRY (d'Anvers) présente un travail intéressant sur :

Les prodrômes radiologiques de la rupture gastrique

Cette communication paraîtra dans le *Journal de Radiologie*.

Le Dr LECLERCQ (de Liége) présente ensuite une relation de grand intérêt sur :

Un cas de carcinome pelvien chez une jeune fille de 17 ans

Ce travail paraîtra également dans le *Journal de Radiologie*.

Le Dr HAUCHAMPS fait remarquer que puisqu'il n'y a pas eu résection intestinale, il est difficile d'affirmer qu'il y a eu ulcère.

Le Dr LECLERQ répond que le fait que les selles sont redevenues normales après l'intervention fait plutôt croire à l'origine congestive, non ulcéreuse, de ces hémorragies.

Le Dr HAUCHAMPS estime que la radiothérapie était indiquée dans le cas en question.

Le Dr CASMAN incline à croire que l'âge du sujet était plutôt une condition favorable mais que, pour combattre le mauvais état général, il était indiqué de faire une transfusion sanguine préalable ou des transfusions répétées de sérum.

Le Dr LECLERCQ fait remarquer que l'état du sang était convenable.

Les Biscopaques

Le Dr DUBOIS-TRÉPAGNE expérimente depuis sept à huit semaines les *Biscopaques de la Maison Clin* et considère les résultats obtenus comme assez encourageants. Il trouve à cette préparation l'avantage d'une saveur agréable, celui de ne pas nécessiter des manipulations malpropres, celui encore de présenter à l'estomac un aliment dans des conditions sensiblement physiologiques. Chaque biscuit représente dix grammes de baryum. Le biscuit broyé, ensalivé et lentement dégluti forme une pâte molle qui permet de suivre facilement le fonctionnement du cardia. Il ne se produit pas de sédimentation. L'estomac ne se présente plus déformé comme avec les grosses quantités de bol liquide. Un examen fait dans les mêmes conditions, chez la même personne successivement avec du Barayonix et des sables barytés, a donné des résultats très différents : avec le barayonix on trouve un estomac en forme de corne, présentant de la stase, une légère sténose pylorique et ne s'évacuant qu'après 9 heures et demie. Avec les sablés (en tout quarante grammes de Ba SO_4 et sans eau) l'estomac se présentait avec une forme « bas de laine » et était complètement vide au bout de six heures.

Le Dr HAUCHAMPS trouve qu'il n'y a pas de conclusions à tirer de la comparaison des deux cas, la masse totale du repas aux Biscopaques ne représentant que 40 grammes, celle du repas Barayonix 450 grammes.

Il trouve le Biscopaque idéal pour l'examen de l'œsophage, sur lequel la pâte résultant de la mastication du sablé se moule parfaitement et semble adhérer à la paroi.

Le Dr Etienne HENRARD est d'accord avec le Dr Hauchamps pour dire que les quantités ingérées doivent être les mêmes pour pouvoir établir une comparaison. A l'appui de son dire il cite un cas de sa clientèle. Il se demande s'il faut donner au patient 15 biscuits pour arriver à la quantité réglementaire de 150 grammes de sulfite de baryum.

Le Dr DUBOIS-TRÉPAGNE insiste encore une fois sur la nécessité de l'unification du repas opaque.

Le Dr HAUCHAMPS croit que chaque laboratoire ayant l'expérience de son repas peut dire s'il y a stase ou non dans un cas déterminé.

Le Dr DUBOIS-TRÉPAGNE avec Leven, Barret, Champy et autres, estime que la stase gastrique n'est pas purement une question de chronométrie, mais que de multiples facteurs : repos, état de fatigue, psychisme, etc, interviennent dans la question.

Le Dr BIENFAIT en conclut à la nécessité d'examens répétés pour les cas sérieux.

Le Dr DUBOIS-VERBRUGGEN présente le premier rapport sur

L'unification du repas opaque

Ce rapport paraîtra dans le *Journal de Radiologie*.

Le Dr DUBOIS-TRÉPAGNE montre un joli cliché de dislocation du carpe, avec fracture du grand os et luxation du semi-lunaire.

Le Dr BIENFAIT présente une série de clichés intéressants. D'abord un cliché montrant la structure fibrillaire des muscles de la fesse à la suite d'injections insolubles.

Un second cliché montre un diverticule œsophagien du type hypopharyngé.

Ensuite un cas de pleurésie avec calcification de la paroi.

Enfin, pour finir, un cas de dolichocôlon.

Le Secrétaire des séances :
Dr LAUREYS.

BIBLIOGRAPHIE

J. BOINE, *Contribution à l'étude du goître exophtalmique*. (Louvain, F. Ceuterick, 82 pages, 43 fig., 4 francs.)

Dans cette monographie l'auteur expose les résultats de vingt-sept cas de goîtres exophtalmiques traités par la radiothérapie.

Il profite de l'occasion pour examiner, dans une première partie. les diverses théories étiologiques de cette maladie et les résultats des divers traitement. Il décrit, aussi exactement que possible, les multiples symptômes de cette affection, l'anatomie pathologique, les lésions sanguines et cardiaques.

L'examen des diverses théories, joint au résultat de ses observations, engagent l'auteur à conclure à une *dysthyroïdie avec persistance fréquente de thymus*, mais dont la cause efficiente nous échappe encore.

Après avoir comparé les divers traitements, il n'en admet que deux comme réellement efficaces : la chirurgie et la radiothérapie et donne des statistiques probantes.

La technique utilisée est ensuite exposée.

Dans la seconde partie, abondamment illustrée, les histoires raccourcies des vingt-sept cas sont exposées. Des diagrammes montrent l'effet sédatif des rayons X sur la trachycardie ainsi que l'influence de ceux-ci sur l'augmentation du poids. Des notes spéciales sont prises quant à la composition du sang et l'état du cœur des malades, avant et après le traitement.

Pour finir, un tableau résume commodément le tout et donne d'emblée une idée des résultats obtenus.

C'est une bonne étude de la question de la radiothérapie dans la maladie de Graves en même temps qu'une mise au point de l'état actuel de nos connaissances au sujet de cette affection.

L'auteur s'est toujours efforcé d'y être impartial et de faire un travail vraiment scientifique : ses conclusions en faveur de la radiothérapie n'en ont que plus de valeur.

Association française pour l'avancement des Sciences

CONGRÈS DE MONTPELLIER 1922

XIIIe SECTION

Electrologie et Radiologie médicales

Président : Dr GUNSETT (Strasbourg).
Vice-président : Dr JAULIN (Orléans).
Secrétaire : Dr PARÈS (Montpellier).

Séance du lundi 24 juillet (soir)

Dr ARCELIN (Lyon). — **Radiothérapie de profil de l'articulation temporo-maxillaire.**

La technique proposée par l'auteur repose sur deux points particuliers :

1° En réduisant la distance anticathode plaque à 40 centimètres environ, il arrive que l'articulation temporo-maxillaire qui est au contact de la plaque et for.ement appuyée, donne une image parfaitement nette. L'autre articulation floue au contraire ne gêne pas la lecture.

2° Le rayon central du faisceau de rayons X est dirigé sur l'articulation temporo-maxillaire à examiner en passant, du côté opposé, à 1 centimètre environ au-dessus du milieu de l'échancrure sigmoïde.

Discussion

Le Dr Rechou (Bordeaux) emploie cette incidence depuis longtemps pour la radiographie de la dent de sagesse.

Le Dr Belot (Paris) a rapproché son ampoule depuis longtemps pour l'obtension de la radiographie d'une des branches du maxillaire inférieur; mais il n'est pas toujours facile d'obtenir l'incidence voulue; Belot fait la radioscopie d'abord, puis ayant dégagé la région à obtenir, il prend une épreuve.

Le Dr Arcelin répond que lorsqu'on oriente le tube suivant l'incidence qu'il indique, dans 50 % des cas, on obtient un résultat.

***

Dr ARCELIN (Lyon). -- **Radiothérapie de profil de l'omoplate.**

La question n'est pas nouvelle, l auteur a publié ses premières notes en décembre 1915 dans le rapport mensuel sur le fonctionnement des services de radiographie de la XIVe région, en février 1916 dans *Paris-Médical*.

Par suite des circonstances, ces travaux n'ont pas pris place et date. En février 1922, à la Société de Radiologie médicale de France, H. Béclère attribuait aux Allemands l'utilisation méthodique du profil de l'omoplate pendant la guerre. Mon ami Bouchacourt a eu l'obligeance de rappeler mes travaux.

En effet à l'hôpital militaire Desperettes, c'est par centaines, dès fin 1914, puis ensuite aux armées que j'ai pratiqué l'exploration de profil de l'omoplate. J'ai indiqué une technique personnelle très précise.

L'image ainsi obtenue montre nettement, sans aucune erreur possible, les fosses sus- et sous-épineuse, la loge sous-scapulaire. La localisation des projectiles de cette région devient d'une simplicité enfantine, ainsi que l'étude des fractures.

Séance du mardi 25 juillet (matin)

Dr PARES (Montpellier). — **Rœntgenthérapie des cancers du larynx.**

L'auteur indique les résultats très encourageants obtenus avec un appareillage ancien : commutateur tournant Drault ; 2 milli ; 22 à 25 centimètres d'étincelle ; filtration : 8 mm. d'aluminium.

Dose totale : 60 H répartis en séances quotidiennes sur une durée de trois semaines, et donnés par quatre portes d'entrée : deux à droite, deux à gauche.

Sur 10 cas observés, 5 paraissent cliniquement guéris. Un seul a présenté un accident grave : de l'œdème de la glotte survenu après la quatrième séance et ayant nécessité une trachéotomie d'urgence.

Réactions cutanées : radioépidermite exulcérative légère, de courte durée, faisant place à une pigmentation brune. Réactions générales nulles, sauf chez un sujet déjà très cachectique qui dut interrompre son traitement pendant quinze jours.

L'auteur attribue les bons résultats obtenus : 1° à la radiosensibilité de ces tumeurs ; 2° à la configuration anatomique du cou qui lui a permis d'utiliser quatre portes d'entrée ; 3° à la pratique de l'étalement des séances sur une durée de trois semaines qui a évité tout phénomène d'intoxication et de choc.

Discussion

Le Dr Nogier (Lyon) demande quelles ont été les doses employées.

Le Dr Parès a employé la pastille avant le filtre, puis a calculé la dose d'après la méthode de Belot.

Le Dr Belot dit qu'il est ridicule de donner de fortes doses en une seule séance. Il faut donner des doses fractionnées.

Le Dr Arcelin traite également le cancer du larynx à doses fractionnées.

Le Dr Gunsett a traité plusieurs cas, a étudié comparativement les méthodes française et allemande. N'est pas arrivé à des résultats palpables en donnant une grosse dose en un temps le plus court possible, a abandonné la méthode alle-

mande. Gunsett filtre avec un millimètre de zinc, emploie l'appareillage Gaiffe. A guéri notamment un épithélioma spinocellulaire en donnant trente heures en quinze jours à trois semaines.

Le Dr ARCELIN cite un accident mortel. Septante-huit H avaient été donnés en huit jours, la tumeur a fondu rapidement; au dixième jour le malade a fait de la température, au quatorzième jour il mourait. Le malade a été intoxiqué par des résorptions.

Le Dr BELOT. — Peut-on parler de résorption ? Il faudrait faire des examens du sang. On peut prévoir si les malades s'amélioreront, d'après la formule sanguine.

Le Dr ARCELIN est très heureux de la réponse de Belot. Il faut analyser le sang et à diverses reprises.

***

Dr ARCELIN (Lyon). — **Traitement des angiomes profonds de l'orbite.**

Le traitement des angiomes a fait l'objet de nombreux travaux, en particulier, à Paris, ceux de Belot et Albert Weil; à Lyon, ceux de Barjon, Nogier, Japiot, bien connus.

Malgré ces recherches, beaucoup de médecins ignorent encore qu'il est indispensable de traiter ces lésions dès leur apparition. Leur sensibilité aux rayons X est alors très grande. Plus tard, cette sensibilité décroît pour devenir nulle un jour.

D'autre part, le radiologue doit suivre la régression de la tumeur et s'assurer par lui-même qu'elle a totalement disparu, que la guérison se maintient au bout de quelques mois.

L'auteur rapporte l'exemple d'un volumineux angiome profond de l'orbite droit, accompagné d'une projection en avant du globe oculaire, qu'il a traité chez un nourrisson.

Au bout de quatre séances de radiothérapie filtrée (5 millimètres d'aluminium, 6 à 7 unités H par séance), sans aucune réaction de la peau ou de conjonctive. La régression est telle que la famille déclare l'enfant guéri et refuse de l'amener à nouveau à Lyon.

L'auteur, peu confiant dans le jugement des parents, se déplace à 80 kilomètres de Lyon pour revoir le petit malade. Il constate que la guérison est malheureusement incomplète. Il aurait fallu une ou deux séances en plus.

Discussion

Le Dr NOGIER a eu l'occasion de traiter des angiomes intra-buccaux. La curiethérapie semble supérieure à la röntgenthérapie.

Le Dr BELOT. — Ce qui importe, c'est la nature de l'angiome pour décider de l'emploi de la röntgen- ou de la curiethérapie.

Le Dr BRUNEAU-BILES (Limoges) a obtenu un bon résultat en traitant par la curiethérapie un angiome tubéreux.

***

Drs BELOT et NAHAN (Paris.) — **La radiothérapie cutanée.**

(Paraîtra *in extenso*.)

***

Dr HUGUET (Marseille). — **Nouveau fluoromètrie pour mesures profondes.**

A. *Appareil.* — L'appareil, modification de celui de Guilleminot, est formé par une lunette de quarante centimètres de long, vingt-trois millimètres de diamètre, terminée à une de ses extrémités par un biseau à 45° qui porte un écran avec plage périphérique radio-luminescente et plage centrale au tungstate. Un enrouleur métrique et un bouclier protecteur complètent l'appareil.

B. *Fonctionnement.* — Pour s'en servir (exemple, cancer du col de l'utérus) engainer l'extrémité à 45° d'une chemise légère en caoutchouc stérilisable, l'introduire dans le cul-de-sac postérieur du vagin de la malade couchée sur la table, accrocher l'extrémité du ruban métrique à l étrier de l ampoule (hauteur de l'anticathode) en position de traitement, et mettre celle-ci en marche avec la distance, le diaphragme, le voltage et le milliampérage choisis. Constater que la plage centrale frappée par les rayons est plus lumineuse que la plage périphérique, remonter l'ampoule verticalement jusqu à égalité d'éclairement et lire la hauteur sur le ruban. Si H egale cette dernière hauteur, h égale la petite hauteur à distance de traitement, Dp = la dose profonde : on a :

$$Dp = \frac{H^2}{h^2}$$

Une extrémité à 90° vissée sur le tube à la place de celle à 45° et la réglette de Guilleminot donnent la dose superficielle Ds. Une simple division donne $\frac{Dp}{Ds}$ en pourcentage.

C. *Critique*. — L'appareil est simple, peu coûteux, d'une approximation suffisante (erreur de 6 % d'après les expériences de l'auteur). C'est l'appareil du praticien, tandis que l'ionomètre de Solomon plus précis, mais plus coûteux, plus délicat, est un appareil de laboratoire.

Discussion

Le Dr ARCELIN. — L'auteur a-t-il comparé ses mesures avec celles données par l'ionomètre de Solomon ? J'ai trouvé entre Solomon et Guilleminot 50 % de différence. A-t-il examiné l'action des filtres ?

Le Dr NOGIER. — Les méthodes fluorométriques en général ne sont pas recommandables à cause de l'adaptation longue, nécessaire, avant de bien pouvoir lire.

Le Dr BELOT. — Les méthodes fluorométriques, photographiques ont perdu leur intérêt aujourd'hui qu'existe le « Solomon » dont la lecture est facile.

Le Dr HUGUET. — 1° *A la critique du Docteur Nogier,* qui accuse les plages radioluminenses d'être d'une luminosité très variable, l'auteur répond qu'en effet au début il a constaté de grosses inégalités, mais que par ses efforts persévérants, il croit être arrivé à obtenir désormais du constructeur des plages de même luminosité.

2° *A la critique du Docteur Réchou,* portant sur la perte de temps résultant d'une bonne adaptation lumineuse nécessaire à la comparaison des plages, l'auteur répond qu'un éclairement faible de la salle est suffisant. Il répète que de nombreuses mesures faites, il résulte que l'erreur maxima dans la lecture attentive est de 6 %.

3° *Enfin au docteur Belot,* qui accuse l'appareil de ne mesurer qu'un spectre sélectionné et non toute la gamme fournie par l'ampoule, l'auteur répond que la critique est surtout théorique; qu'en thérapie profonde on se sert toujours de filtre, que c'est donc un spectre sélectionné qui agit à la surface et encore plus dans la profondeur et que ce qu'il importe de mesurer justement c'est ce spectre sélectionné. En tout cas, pratiquement,

dans les mêmes conditions d'appareillage, en donnant 24 H, après 10 millimètres d'aluminium, mesurés avec le fluoromètre, il arrive toujours exactement à la dose d'érythème.

***

Dr NOGIER (Lyon). — **Traitement de l'hypertrophie amygdalienne par les rayons X.**

L'hypertrophie des amygdales palatines est une maladie fréquente chez les enfants et qui a pour étiologie tantôt un facteur constitutionnel, tantôt un facteur infectieux (Escat). Dans le premier cas, l'hypertrophie est due à des infections aiguës ou chroniques du rhino-pharynx agissant sur un terrain prédisposé. Dans le deuxième cas, en dehors de toute prédisposition constitutionnelle, ce sont les infections telles que la rougeole, la scarlatine, la diphtérie, la grippe, etc., qui peuvent laisser après elles de l'hypertrophie amygdalienne.

Moure distingue deux sortes d'hypertrophies : *l'hypertrophie vraie* et la *pseudo-hypertrophie*.

Dans la première, tous les éléments anatomiques de l'organe s'hypertrophient plus ou moins.

Dans la seconde, il y a enkystement des cryptes et des lacunes distendues par les produits de sécrétion, d'où encore le nom *d'hypertrophie lacunaire*.

Tous les auteurs admettent deux variétés dans les hypertrophies vraies : l'hypertrophie *molle*, fréquente surtout chez les enfants, et l'hypertrophie *dure*, fréquente chez l'adulte.

Si l'on pratique l'examen microscopique, on constate que la muqueuse superficielle et celle des cryptes restent normales. Les modifications portent soit sur le tissu lymphoïde, soit sur le tissu fibreux, suivant qu'il s'agit de la variété molle ou dure.

Dans l'*hypertrophie molle*, l'hyperplasie porte sur les follicules lymphatiques, les cryptes sont aplaties et transformées en fentes par le tissu lymphoïde hypertrophié.

Les cellules lymphatiques elles-mêmes ont subi des modifications (Sallard). Leur volume dépasse le volume normal. Le protoplasma devient grenu et semé parfois de granulations graisseuses. Le noyau, augmenté de volume, est ovoïde au lieu d'être arrondi comme à l'état normal. Les vaisseaux ont leur tunique externe épaissie.

Dans l'*hypertrophie dure*, c'est le tissu fibreux qui s'hypertrophie surtout. Cette hyperplasie fibreuse va quelquefois jusqu'à

étouffer les follicules clos. Les parois vasculaires sont sclérosées et les vaisseaux restent béants à la coupe.

Cornil et Ranvier avaient déjà remarqué que l'état des follicules lymphatiques rapproche l'hypertrophie amygdalienne de l'hypertrophie « scrofuleuse » des ganglions lymphatiques.

On pouvait donc espérer à priori que les rayons X agissant puissamment sur les formations lymphatiques agiraient de façon efficace sur l'hypertrophie amygdalienne, et il est curieux de remarquer qu'il faut arriver à 1913 et aux recherches de MM. Regaud et Nogier pour trouver la première observation d'hypertrophie amygdalienne vraie traitée avec succès par la radiothérapie (1).

La guerre a fait oublier chez nous cette méthode née en France et les seuls cas traités avant la guerre sont très probablement ceux qui figurent dans la thèse de mon élève Dragolioub Stoïchitch (2).

Dans la littérature étrangère, on trouve seulement le travail de J. Cecikas qui a publié dans la *Grèce médicale* (1919) un article sur « l'hypertrophie tonsillaire guérie par les rayons X » et un travail de Murphy, Witherbee, Craig, Hussey and Sturm (1921) dans le *Journal of experimental Medecine of Baltimore* (3).

Enfin, tout récemment la méthode a été reprise en France par Portmann qui a fait sur la question une communication au Congrès de la Société française de Laryngologie de mai 1921 (4).

TECHNIQUE. — Pour procéder correctement à une irradiation amygdalienne, le malade doit être étendu sur une chaise longue munie de bons coussins. Sous ses épaules on place un petit traversin ou un grand drap roulé de façon à faire un cylindre d'une douzaine de centimètres de diamètre.

Le menton est relevé au maximum et le sujet tourne la tête du côté opposé à celui où doit se faire l'irradiation. Enfin la tête est calée en bonne position au moyen des sacs de sable qui servent à immobiliser les membres en radiographie.

---

(1) REGAUD et NOGIER. — Les effets produits sur la peau par les hautes doses de rayons X sélectionnés par filtration à travers 3 et 4 millimètres d'aluminium. Applications à la Röntgenthérapie. (*Archives d'électricité médicale*, 25 janvier 1913.)

(2) DRAGOLIOUB STOICHITCH. — Traitement de l'hypertrophie amygdalienne par les rayons X. Thèse de Lyon, 1922, n° 117.

(3) Volume XXXIII, n° 6, juin 1921.

(4) Cf. *Revue de Laryngologie*, n° 24 du 31 décembre 1921.

L'ampoule est placée dans une cupule opaque aux rayons X et le faisceau est canalisé par un cylindre en verre plombeux. Entre l'ampoule et le cylindre sont intercalés les filtres d'aluminium nécessaires.

L'extrémité du cylindre localisateur atteint la face latérale du cou au-dessous de l'angle du maxillaire inférieur. L'orientation du faisceau de rayons X par rapport au malade est oblique de bas en haut, d'avant en arrière, et de dehors en dedans.

La distance entre l'anticathode et la peau doit être de 22 centimètres au minimum. Il est préférable de la prendre de 30 centimètres pour mieux homogénéiser les doses.

L'ampoule (Coolidge ou ampoule à eau) doit être réglée pour avoir une étincelle équivalente de 20 à 22 centimètres. Avec les appareillages pour radiothérapie profonde, on peut avoir mieux comme pénétration de rayons, mais ce n'est pas nécessaire.

Le localisateur utilisé doit être bourré de papier soie fortement serré ou mieux, muni d'une plaque de liège de 15 millimètres d'épaisseur pour arrêter les rayons secondaires de l'aluminium.

Ces rayons absorbés par la peau donnent de l'érythème, de la pigmentation, du hâle. En les supprimant, on évite ces petits inconvénients.

L'intensité du courant de l'ampoule doit être de 2 milliampères au moins, de façon à éviter une application trop longue. Avec 20 centimètres d'étincelle équivalente, 2 milliampères et un filtre de 4 millimètres d'aluminium, la dose reçue par la peau placée à 30 centimètres de l'anticathode est de 5 unités H en 40 minutes environ.

Résultats du traitement. — Ainsi que nous l'avons exposé dans la thèse du docteur Stoïchitch, les résultats du traitement radiothérapique de l'hypertrophie amygdalienne *molle* sont tout à fait satisfaisants. Dès la première quinzaine il y a amélioration locale et fonctionnelle. La réduction de volume des amygdales commence, leur teinte rouge plus ou moins foncée pâlit, leur surface ordinairement grenue devient lisse. La phonation s'améliore, le malade cesse de ronfler, la douleur (s'il en existe) disparaît.

L'état général du malade s'améliore rapidement.

Après plusieurs années, je n'ai pas noté de rechute quand les doses ont été suffisantes.

COMPARAISON DES TRAITEMENTS CHIRURGICAUX ET DU TRAITEMENT RADIOTHÉRAPIQUE. — Les divers procédés chirurgicaux employés pour le traitement de l'hypertrophie amygdalienne (ignipuncture, amygdalotomie par instrument tranchant ou par l'anse galvanique) ont des inconvénients sérieux :

1° Ils sont douloureux malgré l'anesthésie locale ;

2° Ils ne sont pas applicables au-dessous de l'âge de quatre ans ;

3° Ils exposent le malade à des complications inflammatoires ou infectieuses ;

4° Ils font courir le risque d'une hémorragie grave et parfois mortelle (hémorragie cataclysmique de Sébileau) ;

5° Ils sont parfois inefficaces car l'hypertrophie peut se reproduire.

De tous ces inconvénients, la radiothérapie n'en possède aucun.

C'est un traitement *indolore, simple,* n'exposant à aucune complication inflammatoire ou infectieuse, *n'exposant pas les malades au danger de mort,* efficace.

INDICATIONS FORMELLES. — Les indications formelles de la radiothérapie dans le traitement de l'hypertrophie amygdalienne sont : l'hémophilie (qui est une contre-indication à tout traitement sanglant) ; l'hypertrophie amygdalienne chez des sujets présentant des affections cardio-vasculaires, chez des brightiques, des chlorotiques ; l'hypertrophie amygdalienne due à une tuberculose latente de l'organisme ; l'hypertrophie amygdalienne au-dessous de 4 ans ; l'hypertrophie amygdalienne avec végétations adénoïdes du rhino-pharynx.

Outre ces indications, que nous considérons comme absolues avec mon élève Stoïchitch, tous les autres cas d'hypertrophie amygdalienne *molle,* sans exception, peuvent être traitées par la radiothérapie, surtout chez les sujets craintifs et pusillanimes qui, par crainte d'une hémorragie, ne veulent pas se soumettre à une intervention chirurgicale.

Discussion

Le D[r] RECHOU est de l'avis de Nogier. Pour le traitement de l'hypertrophie amygdalienne il emploie un filtre de 7 millimètres d'aluminimum, donne une dose cutanée de 5 à 6 H par séance. Le traitement röntgenthérapique est supérieur au traitement chirurgical.

Le Dr Belot demande comment l'auteur protège les parties environnantes.

Le Dr Jaulin met en garde contre les promesses que l'on peut faire aux parents au sujet du résultat à obtenir par la röntgenthérapie; il ne faut pas oublier qu'il y a souvent en même temps qu'hypertrophie amygdalienne, hypertrophie des cornets.

Le Dr Nogier. — La dose cutanée doit être assez élevée. Les irradiations doivent être assez longues pour éviter les récidives; le filtre d'aluminium doit être assez épais. Pour protéger les autres glandes de la région, je passe sous l'angle du maxillaire inférieur. Cette méthode est capable d'entrer en parallèle avec n'importe quelle autre méthode de traitement.

***

Dr NOGIER (Lyon). — **Nouvelle méthode de traitement radiothérapique de l'hypertrophie prostatique.**

L'idée de traiter par la radiothérapie l'hypertrophie prostatique n'est pas une idée nouvelle et ce n'est pas elle que nous venons revendiquer ici.

C'est en 1902 qu'Heber Robarts fit le premier une communication sur la question. Il avait obtenu quelques résultats encourageants.

En 1905, Francis H. Williams publia une note « sur les bons effets possibles des rayons X dans l'hypertrophie prostatique. Il employait des tubes durs et la voie périnéale.

Le 31 mai 1905 Moskowicz rapportait à la Société império-royale des médecins de Vienne trois observations d'hypertrophie prostatique traitée par les rayons X. Il faisait les irradiations par *voie rectale* avec un speculum court et le malade étant placé dans la position génu-pectorale.

En 1905 également Carabelli et Luraschi publiaient leurs premières tentatives thérapeutiques dans ce sens. Ils signalaient plusieurs cas de malades guéris ou améliorés depuis un an.

En janvier 1907, Schlagintwait relatait 53 observations; il avait obtenu une diminution de la tumeur, mais rarement une amélioration fonctionnelle, c'est-à-dire une diminution de la dysurie.

La même année Hœnisch, avec la technique de Moskowicz (intra-rectale), signalait de bons résultats.

En France, Fleig et Tansard semblent avoir les premiers étudié cette méthode et publié leurs résultats (1907). Ils obtinrent dans deux cas une diminution de la prostate. Les irradiations étaient faites par voie rectale sur le malade couché en position de « chien de fusil ».

Fleig estimait très justement, à mon avis, que si Schlagintwait n'avait pas obtenu de bons résultats c'est qu'il avait choisi une mauvaise voie d'accès (la voie rectale) ne lui permettant qu'une irradiation partielle de la glande hypertrophiée et par suite ne pouvant en arrêter le développement du côté de l'urètre prostatique. Fleig recommandait comme voie de choix, la *voie périnéale*.

En 1912 Hunter signalait qu'il avait obtenu dans l'hypertrophie prostatique *sans sclérose* des résultats bons et durables après plusieurs années.

En 1913 Haret, au Congrès medical de Londres, présentait un mémoire très intéressant et une mise au point parfaite de la question. On peut, disait-il, espérer les meilleurs résultats du traitement quand il s'agit d'une hypertrophie glandulaire. Rapidement l'irradiation par *voie périnéale* donne une grosse amélioration des troubles de la miction (diminution de la fréquence diurne et nocturne) et amène une réduction parfois considérable du volume de la tumeur.

En 1917 Hirscher, en 1919 Canovas Novarro publiaient plusieurs cas confirmant les conclusions de Haret.

En 1919 J. et S. Ratera employant la méthode des feux croisés et qu tre portes d'entrée enregistraient également une série de succès.

En 1919, Albert Weil préconisait l'irradiation de la prostate par *voie transabdominale* et par *voie périnéale*.

En 1920, Haret reprenant la question, insistait sur les succès obtenus et limitait les indications du traitement aux cas d'hypertrophie glandulaire. Il préconisait de nouveau la *voie périnéale*.

En 1920 également Oppenheimer en présentant les résultats de 54 cas concluait en disant que la radiothérapie doit toujours être essayée surtout dans les circonstances « où l'on est le plus souvent désarmé et où l'on ne peut intervenir chirurgicalement ».

Enfin, en 1921, Fleig, se basant sur une statistique de 70 cas, affirmait que la radiothérapie est véritablement efficace « dans tous les adénomes prostatiques à leur début ».

TECHNIQUE D'IRRADIATION. — Si l'on résume les travaux de nos prédécesseurs on s'aperçoit que trois voies d'accès principales ont été utilisées :

Voie périnéale (Williams, Fleig et Tansard, Haret, Oppenheimer).

Voie rectale (Moskowicz, Schlagi twait, Hœnisch).

Voie transabdominale et périnéale (Albert Weil).

La voie périnéale semble réunir la majorité des auteurs, c'est celle qui paraît le plus efficace.

Pour irradier la prostate par voie périnéale le malade est le plus souvent couché sur une chaise longue à demi-replié, « position dite en chien de fusil ». Comme cette position ne permet pas toujours d'accéder commodément au périnée, quelques auteurs préconisent de coucher le malade sur le dos et de lui faire écarter fortement les cuisses.

CRITIQUES DE LA POSITION DU MALADE. — Lorsqu'on irradie le malade par la voie périnéale, ni la position « en chien de fusil » ni la position dans le « décubitus dorsal » ne sont parfaites.

Lorsqu'il est « en chien de fusil », le malade présente à l'ampoule un périnée qui n'est pas une surface mais une vallée plus ou moins profonde limitée à droite et à gauche par la saillie des fesses.

On peut bien récliner l'une des fesses (la fesse supérieure) au moyen de bandes de leucoplaste tirées par des sacs de sable, mais cette traction lâche souvent en cours de séance. Quant à l'autre fesse (la fesse inférieure), comprimée qu'elle est par la pression du corps du malade contre les coussins de la chaise longue, elle est toujours gênante quoiqu'on fasse.

De plus, malgré les multiples articulations des supports d'ampoules l'emplacement du localisateur n'est pas chose toujours commode à réaliser.

Lorsque le malade est dans le « décubitus dorsal », le périnée est mieux en vue assurément, il est étalé, les fesses sont moins gênantes, mais par contre la position est pénible. Certains malades ne supportent pas la tête basse (les clients sont toujours des gens déjà âgés), d'autres ne peuvent tenir les cuisses écartées sans des mouvements incessants dus à la fatigue.

C'est en vain que j'ai imaginé avant 1913 de donner aux jambes du malade un support depuis le creux poplité jusqu'au

talon, je n'ai que très rarement pu faire une séance aussi longue que je l'aurais désirée (1).

Ajoutons que dans le décubitus dorsal la position à donner à l'ampoule et aux câbles est encore plus difficile. Après avoir perdu beaucoup de temps pour disposer le malade on perd plus de temps encore pour disposer l'ampoule et quand on a trouvé une position correcte du localisateur, on est souvent obligé de tout changer parce que les câbles sont trop près des cuisses du client et risquent de le cribler d'étincelles.

La position du problème. — Le problème se posait donc ainsi. Il fallait, tout en conservant la voie périnéale, reconnue après essais la plus satisfaisante, trouver le moyen :

1° D'exposer largement et dans tous les cas le périnée aux rayons X;

2° De diminuer autant que possible la distance prostate-peau;

3° De donner au malade une position commode, facile à supporter pendant une heure et plus s'il le fallait;

4° De disposer les câbles amenant le courant de telle sorte que le malade n'ait point à redouter les décharges à haute-tension;

5° De protéger de façon efficace les cuisses du malade et les régions voisines du périnée qui n'ont pas besoin d'être irradiées.

C'est à la solution de ce problème que je m'attelai dès 1913. Mes recherches m'amenèrent a la création d'un appareil nouveau que j'ai nommé « le cheval ».

La solution du problème : « le cheval ». — Pour étaler largement le périnée aucune position ne valait la *position demi-accroupie* avec genoux écartés, c'est la position adoptée naturellement dans l'acte de la défécation, c'est celle qui me parut la plus rationnelle. Ni l'une ni l'autre des fesses n'était plus gênante, même chez les sujets obèses.

Cette position avait l'avantage d'abaisser la prostate en faisant peser sur elle et sur le col de la vessie le poids de tous les organes abdominaux.

(1) Je rappelle qu'avant 1914, à la suite de nos recherches communes avec le Docteur REGAUD, j'employais des filtres de 4 à 5 millimètres d'aluminium, des ampoules fonctionnant sous 20 à 22 centimètres d'étincelle équivalente et des séances de 45 à 90 minutes.

On pouvait combiner un siège permettant un long séjour sans fatigue dans la position désirée, position qui devenait plus supportable encore en donnant au thorax par l'intermédiaire des coudes et des bras un appui auxiliaire convenablement capitonné.

Il suffisait alors pour procéder à une irradiation correcte de placer l'ampoule *sous* le malade, réalisant ainsi *l'irradiation ascendante*. L'ampoule recevant le courant en avant du malade et en arrière de lui aucune décharge latérale n'était à craindre. Quant à la protection latérale il était facile de la rendre aussi parfaite que possible avec une bonne cupule, un diaphragme-iris et des localisateurs en verre plombeux.

Tous ces desiderata sont réalisés dans le « cheval ». C'est un meuble en bois bien sec sur lequel le malade est à cheval, les genoux fortement écartés. Un accoudoir formant pupitre permet au thorax de prendre un solide point d'appui.

Appuis pour les cuisses et accoudoirs sont soigneusement rembourrés si bien qu'un séjour de plus d'une heure sur l'appareil n'est aucunement pénible, puisque le malade est assis confortablement.

L'ampoule, munie de sa cupule opaque aux rayons X, possède un double mouvement de déplacement dans le sens *longitudinal* et dans le sens *latéral* permettant de placer le localisateur très exactement à l'endroit voulu.

J'ajoute que si pour les dessins de démonstration que j'ai publiés le malade est dévêtu, en réalité pour l'application il est vêtu; il quitte seulement pantalon et caleçon, ce qui l'expose moins à prendre froid et ce qui ménage toutes les susceptibilités.

TECHNIQUE. — En possession d'un bon appareil, j'ai appliqué la méthode à un assez grand nombre de cas d'hypertrophie prostatique.

La technique est différente suivant que le malade habite Lyon ou loin de Lyon.

S'il habite Lyon je fais une application de trente minutes par semaine, filtre 4 millimètres d'aluminium, 2 milliampères, 22 centimètres d'étincelle équivalente.

S'il est loin de Lyon je fais trois séances de suite (une par jour) de vingt-cinq minutes de durée dans les mêmes conditions que ci-dessus et je laisse entre deux séries consécutives un mois de repos.

RÉSULTATS. — Dans les cas de congestion prostatique pré-hypertrophique la guérison est complète, après trois ou quatre séances.

Dans les cas d'hypertrophie prostatique glandulaire simple sans sclérose de l'organe une amélioration importante est obtenue dès la sixième séance, en moyenne Les mictions deviennent de plus en plus rares et s'espacent de cinq à six heures. La prostate diminue et dans des cas assez nombreux revient à ses dimensions normales.

Dans les cas d'hypertrophie prostatique plus avancée avec sclérose et rétention les résultats sont moins parfaits. Cependant, là encore, quelques malades voient leur prostate diminuer, le résidu urinaire devenir moindre. Quelques-uns qui se sondaient régulièrement ont pu suspendre le cathétérisme.

CONTRE-INDICATIONS. — Il n'y a aucune contre-indication au traitement de l'hypertrophie prostatique par la radiothérapie. C'est une méthode inoffensive pourvu qu'on emploie des rayons convenablement filtrés. Elle n'expose le malade à aucune infection, puisque c'est une méthode purement externe sans aucune manœuvre intra-urétrale ou intra-vésicale.

Elle mérite donc d'être appliquée de façon systématique chez tous les candidats à l'hypertrophie prostatique, c'est-à-dire chez tous ceux, si nombreux, qui commencent à remarquer avec l'âge, quelques balbutiements de leurs fonctions urinaires (dysurie et pollakiurie nocturne, pollakiurie diurne, polyurie, rétention subite, troubles digestifs enfin que Guyon a bien décrits comme premiers symptômes de la dyspepsie urinaire).

Discussion

Le Dr ARCELIN. — Le véritable argument en faveur du traitement röntgenthérapique de l'hypertrophie prostatique est le déchet opératoire dans cette affection. Au début de la prostatite la chirurgie ne peut rien, elle attend. N'est-il pas dès lors indiqué d'agir par la röntgenthérapie.

***

MM. GUNSETT et SICHEL (Strasbourg). — **Résultats de la rœntgenthérapie profonde du cancer.**

Les auteurs exposent les cas dans lesquels il leur fut possible d'obtenir une régression *complète* d'une tumeur maligne pro-

fonde. Voici ces cas en exceptant les cancers utérins traités jusque dans les derniers temps par le radium seul, mais pour lesquels la combinaison de la curiethérapie et de la rœntgenthérapie profonde doit être à présent le traitement de choix :

Un cas de sarcome lymphoblastique de l'amygdale.

Un cas de lymphosarcome du rectum.

Un séminome volumineux au niveau du pédicule rénal.

Un squirrhe du sein caractérisé histologiquement par des « traînées de cellules cancéreuses atypiques ».

Trois métastases axillaires en partie très volumineuses et inopérables d'épithéliomas opérés du sein.

Une métastase sus-claviculaire volumineuse et à marche très rapide d'un épithélioma du sein à larges boyaux à centre nécrotique et bordé par des cellules volumineuses ayant une tendance à dessiner des papilles et où abondent des monstruosités nucléaires et des mitoses.

Un épithélioma à globes cornés de la région sous-maxillaire.

Un cancer étendu de la vessie.

Un cancer du larynx ayant la forme d'un « épithélioma stratifié à globes épidremiques ».

Enfin un second cas de cancer du larynx « épithélioma pavimenteux stratifié spinocellulaire » avec une grosse adénopathie disparue également entièrement.

Dans une partie des cas le traitement fut exécuté exactement d'après la technique allemande, les auteurs désirant se rendre compte expérimentalement de la valeur de cette méthode au sujet de laquelle ils sont arrivés aux conclusions suivantes :

Sans revenir encore une fois sur l'inanité de la dose-carcinome et de la dose-sarcome, il faut également abandonner la dose-érythème comme unité de dosage, cette dernière étant trop variable et trop mal définie, surtout si l'on veut fonder sur elle un calcul de la dose profonde allant jusqu'à la deuxième décimale comme le fait la méthode allemande.

La dose dangereuse pour les intestins également n'existe pas dans le sens étroit défini par la méthode allemande : elle est beaucoup plus variable.

La méthode allemande ne peut servir que pour les cas radiosensibles. Pour les cas moins sensibles, les épithéliomas spinocellulaires en particulier, il faut aller jusqu'à la radioépidermite et remplacer la méthode de la dose appliquée en un jour par l'étalement de la dose sur un espace variant entre dix et

vingt jours. Les cancers du larynx que les auteurs ont traités par la méthode allemande ne furent qu'améliorés passagèrement, tandis que les deux cas spinocellulaires du larynx traités par la méthode française disparurent complètement.

Discussion

Le Dr RÉCHOU. — La röntgenthérapie profonde donne d'excellents résultats dans le traitement des cancers du larynx; filtration 1 millimètre d'aluminium; j ai eu huit guérisons. Dans les cancers du rectum, les résultats sont décevants.

Le Dr NOGIER. — Il faut combiner la röntgen- et la curiethérapie dans le traitement du cancer du rectum. On peut obtenir de grosses améliorations. Il faut d abord faire un anus iliaque. Les cellules sont les plus sensibles à certain stade de la karyokinèse, comme l'a dit Regaud, si l'on irradie dans l'espace de trois semaines, cn a le plus de chances de rencontrer ce stade.

Séance du mercredi 26 juillet (matin)

Dr Simone LABORDE. — **Considérations sur la curiethérapie des cancers**. (Rapport.)

(Paraîtra *in extenso*.)

Discussion

Le Dr RÉCHOU. — Il y a intérêt après la curiethérapie de faire de la röngenthérapie profonde, dans les cas de cancers du col de l'utérus.

Le Dr NOGIER. — Je suis d'accord avec Réchou. J'ai traité plus de 1,500 cas de cancers du col par la curiethérapie seule · la guérison fut exceptionnelle.

Le Dr GUNSETT. — J'associe la curie- et la röntgenthérapie profonde. Je fais d'abord de la curie : tubes dans la matrice, dans le vagin, je mets même une vingtaine d'aiguilles, puis j'attends quatre semaines. Après application de la röntgenthérapie profonde, il y a disparition complète du néoplasme.

Le D[r] BELOT. — Je suis heureux de constater que l'on est d'accord pour l'association des deux méthodes.

Le D[r] MIRAMOND DE LA ROQUETTE (Alger). — J'ai vu deux cas traités par la curie et la röntgen, puis chirurgicalement. Quatre mois après, il y avait généralisation et mort.

Le D[r] RÉCHOU a vu beaucoup de cas, plus de cent, les a tous vus récidiver dans l'année; a cependant traité trois malades atteints de cancer du sein qu'il a guéris.

Le D[r] BELOT. — Il est indiscutable qu'après l'ablation du sein, il faut faire des irradiation post-opératoires.

Le D[r] JAULIN. — La généralisation se fait par voie lymphatique; surveillons l'aisselle et traitons les ganglions même petits.

Le D[r] ARCELIN. — Il y a une énorme difficulté à irradier l'aiselle.

Le D[r] NOGIER. — C'est dans ces cas que la curiethérapie rend les plus grands services.

⁂

D[rs] PROUST et MALLET (Paris). — **Le traitement du cancer de la langue.**

Discussion

Le D[r] NOGIER n'emploie pas de fils métalliques pour fixer les aiguilles; il se sert de la suture de Regaud.

⁂

D[rs] DELHERM et MOREL-KAHN (Paris). — **A propos de la radiographie en série du duodénum.**

Le D[r] Keller (1) devait vous faire connaître ici ses recherches sur la radiographie en série du duodénum et nous regrettons qu'ayant été le premier en France à appliquer cette méthode il n'ait pu venir vous en exposer les résultats.

Nous avons, dans notre service de la Pitié, utilisé ce procédé dans une vingtaine de cas jusqu'à ce jour; leur nombre va en

(1) KELLER. *Bull. de la Soc. de Rad. Méd. de France*, n° 86, 14 févr. 1922, p. 47.

croissant au fur et à mesure. Nous employons un appareil qui nous permet une localisation précise de la région à radiographier au moyen d'un double déplacement perpendiculaire, des films de petit format (13 × 18), un contact tournant Gaiffe, une ampoule Pilon (pose : 1 à 1,5 sec.).

Nous n'avons pas encore de nombreux résultats du contrôle opératoire ; voici cependant deux cas dont nous possédons l'histoire clinique complète :

1° Mme H..., 35 ans, présentant un syndrome douloureux tardif, était soupçonnée avoir un ulcus probable du duodenum : la radiographie en série a permis de constater la présence d'un bulbe net, petit, triangulaire, mais régulier, et légèrement attiré vers la droite ; le péristaltisme est nettement accusé.

L'intervention a montré que la première portion du duodénum était fixée sous le foie et qu'il existait un certain degré de périduodénite inflammatoire, sans bride et sans ulcus visible (Dr Monod).

2° Mme A..., 50 ans, présentait avec des troubles gastriques très accusés un ensemble de symptômes qui avaient fait penser à un ulcus para-pylorique. En accord avec les examens radioscopique et radiographique antérieurs la radiographie en série nous a donné l'image persistante et régulière d'un diverticule para-pylorique de la petite courbure, mais nous a permis en outre de constater l'intégrité du bulbe duodénal.

L'intervention a montré que le diverticule répondait à un ulcus ancien ; le duodénum était intact (Dr Mauclaire).

Vous jugerez sans doute comme le Dr Keller et nous-mêmes que ces résultats sont encourageants et que nous avons dans ce procédé un précieux auxiliaire de diagnostic.



Dr PARES (Montpellier). — **Note sur la curiethérapie des des épithéliomas spino-cellulaires de la peau.**

C'est une notion courante pour nombre de médecins que le radium est absolument inefficace dans le traitement des épithéliomas spino-cellulaires de la peau. Et non seulement il est inefficace, mais encore il est dangereux ; incapable de retarder l'évolution du néoplasme, il lui donnerait souvent un coup de fouet, de sorte qu'il n'y aurait d'autre traitement pour ces épithéliomas que l'exérèse chirurgicale pratiquée aussitôt et aussi largement que possible.

Or voici que les guérisons d'épithéliomas spino-cellulaires obtenues par le radium se font de plus en plus nombreuses. Ces guérisons sont certainement en rapport avec une amélioration de la technique, dont la tendance est de remplacer les doses massives et courtes par des doses de faible intensité à action prolongée. Cette technique se rapproche beaucoup de celle de l'étalement des séances usitées en roentgenthérapie.

Pour mon compte, j'emploie la technique suivante : je pique dans la tumeur des aiguilles débitant 10 microcuries-heure, avec un espacement assez faible en rapport avec la faible radio-sensibilité de ces néoplasmes, et je les laisse en place pendant une durée de dix à quinze jours.

De plus, j'ajoute un appareil de surface constitué par une boîte de plomb dont la paroi est modelée sur le contour de la tumeur, cette boîte contient un jeu de tubes de 25 milligrammes de bromure de radium enfermés chacun dans une gaine de platine de 1mm.55 d'épaisseur. La boîte de plomb est doublée : 1° d'aluminium qui a pour effet d'arrêter les rayons secondaires ; 2° de gaze dont l'action filtrante complète celle de l'aluminium et dont l'épaisseur permet de régler la distance du bloc radifère et de la peau. Un tel appareil n'émet que des rayons γ durs éminemment aptes à produire une action sélective. Cet appareil extérieur est appliqué non pas d'une façon continue, mais en trois ou quatre périodes de vingt-quatre heures, séparées les unes des autres par un repos de deux à trois jours. Il m'a paru que cette technique, à égalité d'action sur les tissus néoplasiques , ménageait davantage les tissus sains. Il est bon que l'irradiation venant de l'intérieur ou de l'extérieur, dépasse largement les limites du néoplasme.

J'ai traité dans les conditions indiquées en dessus vingt-deux cas, que les laboratoires d'anatomie pathologique, *notamment le laboratoire de l'Institut Bouisson-Bertrand (professeur Grynfelt) et le laboratoire des cliniques de la Faculté*, ont qualifié de spino-cellulaires, c'est-à-dire épithéliomas lobulés à globes cornés. Ces vingt-deux cas ne comprennent que des formes pures (j'ai éliminé les formes mixtes si nombreuses) et non compliquées (j'ai éliminé les cas compliqués d'adénopathies, la généralisation ne rendant pas les cas comparables). Sur ces vingt-deux cas, traités d'une façon analogue, j'ai obtenu huit guérisons complètes et quatorze insuccès.

Parmi les huit cas guéris, plusieurs représentaient des récidives post-opératoires ou des récidives après traitement par les rayons X.

Les quatorze insuccès ont évolué de la façon suivante : après une amélioration passagère considérable, quelquefois même une cicatrisation paraissant complète, la récidive est apparue dans les deux à six mois qui ont suivi l'application et à partir du moment où la récidive s'est manifestée, aucune application nouvelle n'a pu amener la guérison, même si elle a été pratiquée de façon plus intensive que la première. Ces applications nouvelles ne provoquent généralement qu'une cicatrisation partielle, moins étendue que lors de la première application, et il vient un moment où elles donnent un coup de fouet à la tumeur dont l'aggravation devient alors très rapide.

Deux signes assombrissent le pronostic, c'est, d'une part l'apparition d'un léger bourrelet en un point quelconque de la périphérie de l'ulcération, remplaçant le processus cicatriciel de la périphérie au centre ; c'est, d'autre part, l'apparition de ganglions.

Ainsi, pour une réponse histologique identique du laboratoire, voilà deux réactions contraires, l'une favorable, l'autre fatale, des épithéliomas spino-cellulaires au radium.

La conclusion que je veux tirer de ces faits, c'est que certains épithéliomas spino-cellulaires sont facilement guéris par le radium, tandis que d'autres ne sont pas influencés ou même sont aggravés par lui. La formule histologique est à elle seule incapable d'établir le pronostic et d'indiquer la thérapeutique à suivre.

J'en étais là de ces observations lorsque j'ai eu connaissance des travaux de Roussy, Mme Simone Laborde, Leroux et Peyre, concernant les réactions locales au cours du traitement du cancer de l'utérus par le radium et mettant en évidence l'importance : d'une part de l'état du stroma conjonctivo-vasculaire, d'autre part de la formule hématologique. Ce sont là deux éléments indépendants de la variété même de l'épithélioma et dont l'importance pronostique paraît considérable.

CONCLUSION. — Il me paraît certain *qu'en ce qui concerne le pronostic des épithéliomas de la peau, la qualité spino-cellulaire de l'épithélioma n'est pas un élément suffisant de pronostic, que par suite le clinicien ne peut pas se baser sur lui pour en tirer un indication opératoire ou radiothérapique*. D'autres éléments, tels que ceux qui ont été étudiés par Roussy et ses collaborateurs, viendront certainement les compléter bientôt et nous permettront d'accomplir nos traitements avec moins d'incertitude.

Discussion

Le Dr Belot. — Le diagnostic histologique entre le spino et le baso est très difficile. Il faut s adresser à un histologiste averti pour avoir la certitude d'un diagnostic ferme.

***

Dr NOGIER (Lyon). — **Sur le traitement des fibromes utérins par le radium.**

Discussion

Le Dr Réchou partage l'avis de Nogier. La curiethérapie est un excellent traitement du fibrome. Pour introduire les tubes l'anesthésie générale n'est pas nécessaire ; la dilatation laminaire suffit

Le Dr Schmitt (Paris) a traité des fibromes par la curie- et la röntgenthérapie. Il fait la dilatation au moyen de la tige électrolytique, puis enmploie les laminaires.

Le Dr Gunsett demande quelles sont les doses employées.

Le Dr Nogier. — 25 à 50 milligrammes de bromure, jusque trente-six heures ; filtré un demi-millimètre d'or.

***

Dr NOGIER (Lyon). — **La parafine armée, substance plastique pour la curiethérapie de surface.**

(Résumé)

L'auteur fait connaître la substance qu'il a imaginée pour la curiethérapie de surface.

C'est un mélange de paraffine-cire imprégnant un tissu de feutre épais de 5 à 12 millimètres suivant les cas.

La « paraffine-armée » a une densité très faible, 0,85 ; elle est très légère ; elle n'émet pas de rayonnement β secondaire nuisible pour les tissus ; elle homogénéise l'irradiation servant de diffuseur.

La « paraffine-armée » se prête admirablement à la fixation des sangles et lacets de contention ainsi que des tubes de radium servant au traitement.

Elle se travaille à froid comme du bois tendre, peut resservir après stérilisation et permet la préparation de tous les appareils pour la curiethérapie de surface avec le minimum de temps perdu.

***

Dr NOGIER (Lyon). — **Sur la nécessité du contrôle permanent des tubes et des aiguilles de radium.**

(Résumé)

L'auteur indique qu'il a été l'un des premiers à attirer l'attention sur ce point de toute première importance.

Tubes et aiguilles présentent assez souvent à l'usage des fuites d'émanation. Ils sont alors moins actifs et risquent de perdre leur radium.

Le certificat du Laboratoire Curie n'a de valeur qu'au moment de la vente.

Malades et chirurgiens ne trouveront la garantie de l'intégrité des appareils que dans une vérification faite *avant* et *après* chaque application par un laboratoire compétent.

L'auteur rappelle qu'il a imaginé pour ces recherches un « détecteur d'émanation » qui décèle toute fuite d'émanation avec la plus grande facilité et la plus absolue certitude.

***

Dr RECHOU (Bordeaux). — **Radiothérapie de la tuberculose pulmonaire.**

(Paraîtra *in extenso*.)

Séance du mercredi 26 juillet (soir)

Dr MIRAMOND DE LAROQUETTE (Alger). — **Sur l'emploi de deux écrans renforçateurs avec les plaques et les films à simple ou double émulsion.**

L'auteur revient sur la question (soulevée par lui l'an dernier et qui a été depuis discutée, notamment par M. Laquerrière) de savoir si l'emploi de deux écrans renforçateurs n'est possible qu'avec les films à double émulsion.

Il montre que la transparence du verre et de la pellicule permet aux rayons lumineux émis par l'écran placé sous le cliché d'agir sur la face profonde de l'émulsion à travers le support.

Avec les films à simple émulsion l'action de l'écran situé en dessous est presque aussi intense que celle de l'écran supérieur en contact avec la couche sensible et l'épreuve obtenue est excellente, le fait a été reconnu depuis, notamment par M. Hirtz qui l'a signalé à la Société de Radiologie.

Avec les plaques la question est un peu plus complexe en raison de l'épaisseur de verre, celle du film étant négligeable, un verre de plaque ordinaire de 1 mm. 5 à 2 millimètres d'épaisseur, filtre à peu près comme 1 mm. 5 à 2 millimètres d'aluminium; filtration qui s'ajoute à celle déjà produite par l'écran supérieur et qui est égale à 2,3 ou 4 millimètres d'aluminium, la quantité de rayons arrivant à l'écran inférieur est donc fortement réduite, mais les rayons filtrés sont de plus courte longueur d'onde et auraient sur les ecrans, d'après M. de Broglie, une action sélective.

Il semble, d'autre part, que les deux écrans entre lesquels la plaque est emprisonnée ont, à travers elle, une action réciproque de réflexion et de renforcement, empêchant toute déperdition de rayons lumineux.

Quoiqu'il en soit, avec les plaques le noircissement est très augmenté par l'intervention du second écran. Si les plaques sont épaisses la netteté des images est un peu moins bonne et il est certain qu'à ce point de vue les films à simple ou double émulsion sont préférables. Néanmoins quand on a des plaques à utiliser et un appareillage de faible puissance, on peut, pour les régions épaisses, se servir de deux écrans qui réduisent énormément le temps de pose. Les clichés, s'ils sont tirés avec soin, sont assez bons et parfaitement utilisables.

***

Dr MIRAMOND DE LAROQUETTE (Alger). — **Nouveau procédé radiochromométrique. Grille scléromètrique et degrés de pénétration moyenne des rayonnements; leur application à la balance radiologique.**

Lorsque je vous ai présenté l'année dernière le principe et les échelles de la balance radiologique que nous avons combinée, le commandant Stanislas Millot et moi pour le dosage des rayons X en radiographie et en radiotherapie, une des principales objections qui m'aient été faites a été la valeur relative du degré Benoist prise par nous comme élément de calcul pour figurer la tension du courant et la pénétration du rayonnement. Je vous ai dit que cette donnée avait été retenue faute de mieux, la mesure en kilovolts ou en longueurs d'étincelles étant insuffisante et se heurtant par ailleurs à des difficultés pratiques et aboutissant expérimentalement à des résultats souvent erronés.

L'emploi du radiochromomètre avec des rayonnements de moyenne pénétration sur lesquels avaient surtout porté mes expériences avait d'ailleurs donné des resultats satisfaisants.

L'étude minutieuse des indications fournies par les radiochromomètres a confirmé malheureusement la variabilité et l'insuffisance de ces indications, surtout avec les rayonnements très pénétrants que l'on emploie aujourd'hui. J'avais montré la différence existant entre l'appréciation radioscopique et la mesure radiographique du degré B. J'ai observé d'autre part que plusieurs radiochromomètres appliqués sur une même plaque, sous un même rayonnement donnent des indications qui varient de 1 à 2 degrés; enfin on constate, comme l'a signalé Riquard, que le radiochromomètre ne peut sans filtration marquer un degré supérieur à VII ou VIII B quelles que soient d'ailleurs la tension du courant et la pénétration des rayons

Le radiochromomètre si commode et qui a rendu tant de services aux radiographes devenait donc inutilisable au moins pour les rayonnements très pénétrants et pour des mesures précises.

J'ai cherché à tourner la difficulté et je vous présente aujourd'hui un procédé radiochromométrique qui échappe, je crois, aux inconvénients signalés plus haut. Il laisse de côté le principe discutable du radiochroïsme et de l'aradiochroïsme, et ne comporte pas d'épreuve radioscopique écartée comme trop incertaine, fugace et variable.

Il fournit une mesure radiographique, évaluée en millimètres d'aluminium de la pénétration moyenne d'un faisceau de

rayons X, filtré ou non, indiquant par exemple à quelle profondeur parvient le 10 %, le 20 %, le 40 %, le 50 % du rayonnement incident en surface, mesures extrêmement utiles et que divers auteurs se sont efforcés d'obtenir par d'autres moyens.

Il permet d'établir de tous les rayonnements émis par les tubes quels qu'il soient, au-dessus et au-dessous des filtres employés, une classification en degrés sclérométriques ou de pénétration réelle, qui pourra servir dans les calculs de dosage et qui figure en effet aujourd'hui sur notre balance radiologique.

Il permet d'apprécier exactement la valeur des divers filtres et les résultats qu'ils produisent sur l'épuration du faisceau incident, de suivre aussi pas à pas, c'est-à-dire de millimètre en millimètre d'aluminium ou approximativement de centimètre en centimètre dans les tissus, l'absorption du rayonnement, de savoir ainsi ce qui arrive à telle ou telle profondeur, et ce qui est absorbé par telle tranche de tissus.

Enfin la comparaison entre elles ou avec une épreuve étalon prise par exemple avec un tube Chabaud, de diverses radiographies de la grille obtenues sous divers rayonnements, dans des conditions identiques de distance, de temps, d'intensité de courant et de développement, donne une mesure à la fois qualitative et quantitative de ces rayonnements et par conséquent du débit des tubes et des appareillages.

Voici en quoi consiste ce nouveau procédé de radiochromométrie : avec un dispositif que je vais décrire on produit sur papier au gélatino bromure d'argent, sous le rayonnement à mesurer, et simultanément deux séries de teintes radiographiques, les unes dites chronométrées obtenues en surface en des temps de pose partiels et exactement mesurés, les autres dites par filtration, obtenues toutes avec un même temps de pose total, mais sous des filtres de valeur croissante et bien déterminée, en l'espèce de 0 à 66 millimètres d'aluminium.

Les teintes chronométrées sont obtenues par exemple avec 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50 % du temps total d'irradiation, soit par conséquent avec 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50 % de la quantité incidente totale de rayonnement. La comparaison des teintes chronométrées avec les teintes obtenues par filtration montre à quelles épaisseurs de filtres correspondent le 5 %, le 10 %, le 50 %, etc., et par suite, à quelles profondeurs parviennent de telles proportions de rayonnement.

Le dispositif qui réalise ce procédé rappellerait à première vue l'Harte Scala de Walter, étant essentiellement formé

comme elle par une plaque de plomb percée de trous et recouverte de filtres, mais il s'en distingue par beaucoup d'autres points et par son principe même. Je lui ai donné le nom de *grille sclérométrique*.

Sur un trou de plus grandes dimensions, et dessiné en rosace, est fixé le radiochromomètre de Benoist avec ses douze degrés d'aluminium; seize autres trous plus petits sont recouverts par des lames de métal en nombre croissant, dont le pouvoir de filtration s'élève jusqu'à 66 millimètres d'aluminium.

Sur un des côtés de la plaque de plomb est une série de trous laissés libres, mais qui seront recouverts successivement par une petite lame de plomb pendant la prise de l'épreuve radiographique.

Pour l'opération, on place la grille sur une feuille de papier sensible protégée par une enveloppe noire, anticathode à 20 ou 25 centimètres, intensité 1 ou 2 millis, temps de pose 100 ou 200 secondes; les trous de l'échelle chronométrique sont recouverts par une lame de plomb après 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 40, 50 % du temps total. On développe avec un bain ordinaire mais pendant un temps de pose exactement mesuré, en pratique deux minutes, l'épreuve une fois lavée et séchée au besoin à l'alcool, on détache d'un coup de ciseaux l'échelle des teintes chronométrées, on la superpose successivement aux diverses teintes de l'échelle par filtration et l'on note les chiffres de teintes correspondantes. Pour comparer les teintes on peut se servir utilement d'un cache fenêtré qui limite le champ d'observation et qui permet une plus rapide et plus sûre estimation.

On trouve par exemple que la teinte 20 % correspond à une filtration de 3 millimètres d'aluminium, la teinte 10 % à 5 millimètres, la teinte 5 % à 10 millimètres, on en déduit le degré sclérométrique d'après le tableau de correspondance ci-dessous.

La série des degrés sclérométriques suit d'abord approximativement les degrés de l'échelle Benoist, mais elle s'étend bien au delà, et et ses limites pourront etre prolongées autant qu'il sera nécessaire. Dans le cas ci-dessus le degré sclérométrique ou de pénétration moyenne du rayonnement est de VII, ce qui correspond à environ 6, 7, ou 8 B.

Avec des tubes Coolidge Standart ou B. B. et des étincelles équivalentes de 25 à 30 centimètres, le degré sclérométrique le plus élevé que j'ai pu obtenir sans filtre a été de XI ½, XII.

Pour la pratique journalière le dispositif de la grille peut être simplifié et comprendre seulement un radiochromomètre sur une plaque de plomb avec un large trou qui lui correspond, et

quatre trous découverts pour quatre teintes chronométrées principales, par exemple 5, 10, 15 et 20 % pour des rayonnements de faible ou de moyenne pénétration, et 20, 30, 40, 50 % pour des rayonnements très pénétrants. On peut même à la rigueur prendre une seule teinte chronométrée, par exemple le 10 % pour un rayonnement moyen, et le 40 % pour un rayonnement très pénétrant, car une seule teinte suffit a caractériser le degré sclérométrique du faisceau de rayons étudié.

Il vaut mieux cependant, même à ce seul point de vue, prendre habituellement plusieurs teintes chronométrées à comparer aux diverses teintes par filtration, on a ainsi plusieurs données parallèles qui se contrôlent réciproquement et qui en cas de légère discordance permettent d'établir une moyenne plus sûrement exacte.

Nous avons fait figurer sur le plateau de la balance radiologique les degrés sclérométriques ainsi obtenus. Les échelles graphiques dites des épaisseurs, donnent une représentation exacte de l'absorption progressive par les filtres, ou par les tissus, des rayonnements de chacun des principaux degrés de pénétration, et concordent rigoureusement avec le tableau ci-dessus.

On me permettra à ce propos d'ajouter que si depuis sa première réalisation, notre balance radiologique a subi quelques modifications, et reçu quelques perfectionnements, son principe du moins est resté identique, et s'est révélé à l'expérience de plus en plus exact et fertile en applications. Elle permet en effet de faire en quelques instants la synthèse des lois et des multiples éléments dont il faut tenir compte dans le dosage des rayons X. Elle habitue l'esprit aux données précises, scientifiques qui sont indispensables au radiothérapeute. Elle est pour le radiologue qui veut et qui sait s'en servir un auxiliaire bien vite indispensable. Voici deux ans que je m'en sers journellement pour régler, ordonner avec netteté et sécurité à quatre postes différents lesdivers traitements de radiothérapie superficielle et profonde. En toute conscience, avec instance, je dis à mes confrères : essayez, étudiez avant de juger. La balance radiologique et la grille sclérométrique sont de petits instruments presque sans valeur matérielle, et qui ne peuvent a priori passionner beaucoup nos constructeurs. Mais elles sont faciles à réaliser et j'affirme à mes collègues qu'ils trouveront, s'ils les emploient, des avantages incontestables de précision, de sécurité et d'explication rationnelle des faits observés, qu'aucun autre procédé jusqu'ici n'a permis d'obtenir.

Degrés sclérométriques ou de pénétration moyenne d'un faisceau de rayons X filtrés ou non filtrés.		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
Degrés Benoist approximativement correspondant :																
A. Obtenus avec ou sans filtre.		3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
B. Obtenus seulement par filtration		...	...	...	...	...	7-9	8-10	9-11	10-12	11-12	12	12	12	12	12
Longueur d'étincelle équivalente pour des rayonnements non filtrés		4-6	5-7	6-8	8-10	10-15	13-18	18-22	22-30	25-30	...	...	...	...	..	...
Profondeur en millimètres d'aluminium du	50 %.	...	...	...	...	...	0.6	1	1.5	2	3	4.5	7	7.5	9	11
	40 %.	...	0.5	0.7	1	1.3	1.6	2	2.5	3.5	5	6.5	7.5	9	11	13
	30 %.	0.4	0.8	1.2	1.7	2.4	3	3.7	4.5	6	7.5	9	10.5	12	14	17
	20 %.	0.7	1.3	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	19	21
	10 %.	1.5	2.6	4	5.5	7.3	8.5	10.5	12.5	15	17	19	...	...	...	...
	5 %.	3	5	7.5	9.8	12.7	15	18	21	25	29	33	...	...	..	...
	2 %.	4	6.8	10	13	17	20	24	29.5	36	42	50	...	...	...	...
	1 %.	5	8.5	13	18	21	26	31	38	46	54	63	...	...	...	...

Dr Yser SOLOMON (Paris). — **Du choix d'une unité ionométrique.**

L'auteur montre la nécessité absolue d'adopter une unité à détermination objective facile. L'unité ionométrique proposée par l'auteur est l'unité R. (Röntgen); l'adoption de cette unité aura pour résultat d'unifier toutes nos mesures, d'apporter une grande précision en posologie radiologique et plus particulièrement en radiothérapie, et dans ce domaine mesurer c'est savoir ce que l'on fait et pouvoir faire mieux que ce qu'on a fait.

Discussion

Le Dr BELOT. — Les mesures photographiques et les mesures radioscopiques sont sujettes à des causes d'erreur. L'ionométrie donne, et la quantité incidente, et la quantité absorbée.

Le Dr SOLOMON. — L'unification des mesures est indispensable : voici pourquoi j'ai attaché une fois de plus le grelot.

⁂

Dr Yser SOLOMON (Paris). — **La radiothérapie dans les fibromes post-ménopausiques.**

L'auteur désigne sous le nom de fibrome post-ménopausique des fibro-myomes de l'utérus continuant à évoluer après la ménopause et il apporte six observations dans lesquelles on constate une fonte totale ou parcellaire après les applications de rayons de Röntgen. Cette action sur le myome, qui est ainsi dissociée, du fait de la ménopause de celle exercée sur la fonction ovarienne, est la démonstration irréfutable de l'action directe des rayons de Röntgen sur les myomes, action soutenue par A. Béclère et niée par l'école allemande.

Discussion

Le Dr NOGIER a rarement traité par la curiéthérapie des fibromes post-ménauposiques.

Le Dr HAUCHAMPS (Bruxelles) en a soigné un avec succès par la röntgenthérapie.

⁂

Dr BECLERE (Paris). — **Existe-t-il des fibromes réfractaires à la rontgenthérapie ?**

Sur sept cents cas l'auteur a eu sept insuccès, c'étaient des myomes sous-muqueux; il ne faut pas en conclure cependant que tous les sous-muqueux sont incurables.

Discussion

Le Dr HAUCHAMPS demande quelle est la meilleure méthode, la curie- ou la röntgenthérapie ?

Le Dr BELOT. — Les insuccès sont souvent dus à la mauvaise application de la méthode. Il a vu des pseudo-spécialistes faire des applications sans filtration. En matière de fibrome il faut employer le procédé applicable avec le minimum de danger. A égalité de succès la röntgenthérapie est supérieure, elle offre le plus d'inocuité et n'immobilise pas le malade Mme Simone Laborde n'applique la curiethérapie que dans les culs-de-sac.

Le Dr NOGIER n'est pas de l'avis de Belot. A appliqué les deux méthodes. La röntgenthérapie fait perdre du temps; le danger du côté de la peau subsiste : les téléangiectasies.

Séance du vendredi 28 juillet

Drs DELHERM, LAQUERRIERE et MOREL-KAHN (Paris).

Conclusions. Telle est la méthode du pneumo-peri-nephros; toute méthode nouvelle à des déboires; plus encore, ses détracteurs; mais une méthode nouvelle ne devient par cela même : la méthode; elle n'est qu'un pas de plus dans la voie du progrès. C'est ainsi que nous envisageons celle-ci en faveur de la quelle nous n'abandonnerons pas les procédés classiques; mais, où ceux-ci échouent,nous avons en celui-ci un auxiliaire puissant et nous pensons que les horizons qu'il nous ouvre se développeront de plus en plus, à la condition surtout qu'une

étroite symbiose du médecin, du chirurgien, de l'anatomo-pathologiste et du radiologiste, donne à chacun de nos examens toute sa valeur pour l'avenir.

Discussion

Le Dr CHUITTON (Brest) a employé avec succès le pneumo-péri-néphros dans quatre cas.

Le Dr BELOT montre une série de silhouettes rénales obtenues sans pneumo-péri-néphros et ayant permis de poser un diagnostic. Cette méthode est à utiliser là où les autres méthodes ont échoué. Le rein est un organe essentiellement mobile. Malgré des repères on n est jamais sûr de piquer au bon endroit.

***

Dr BERGONIE (Bordeaux). — **L'organisation régionale de la lutte contre le cancer.**

(Résumé)

Le cancer est un mal social. Comme pour la tuberculose, pour la syphilis, pour l'alcoolisme, il faut organiser une lutte anticancéreuse, en utilisant toutes les ressources de la thérapeutique moderne. La statistique prouve qu'il y avait, depuis quelques années, 32,000 morts en France et par an. La maladie a fait, depuis, de grands progrès, et la probabilité de cancer sur des individus, hommes ou femmes, entre 30 et 70 ans, est représentée par 1/7.

La lutte contre le cancer n'est pas seulement un devoir social, une œuvre d'assistance nécessaire, mais elle pourrait récupérer, grâce à un diagnostic précoce, à l'application et l'association des méthodes thérapeutiques modernes, un pourcentage encourageant de malades; elle pourrait *payer*.

Les méthodes actuelles reconnues efficaces pour lutter contre le cancer sont : la chirurgie, la radiothérapie profonde et la radiumthérapie ; il faut les associer, il faut que chirurgiens, physiciens, histologistes et radiothérapeutes collaborent pour obtenir un résultat final, chaque jour meilleur. La technique chirurgicale s'est tellement perfectionnée que, jointe au dia-

gnostic précoce, elle permet d'espérer des résultats de plus en plus complets, car le cancer est d'abord une maladie locale. La radiothérapie profonde fait, elle aussi, des progrès incessants; des mesures physiques de plus en plus précises, rattachées à la connaissance des diverses radio-sensibilités, permettront d'en fixer les indications pour chaque nature de cancer. Il en est de même pour la radiumthérapie, dont les ondes plus courtes doivent avoir des indications thérapeutiques différentes. Il reste beaucoup à apprendre en radiumthérapie sur la distribution des foyers, sur les épaisseurs et la nature des gaines filtrantes, sur l'intensité et la durée des applications, etc.

Le maniement correct de la radiothérapie profonde et de la radiumthérapie est délicat il nécessite un outillage compliqué. Il faut ne confier ces médications si efficaces, mais aussi forcément nocives lorsqu'elles sont incorrectement employées, qu'à des médecins en ayant appris les principes théoriques et la pratique expérimentale au lit du malade.

Etant données les sommes considérables qu'il faut dépenser pour réunir un matériel suffisant et nécessaire de radio- et de radiumthérapie, pour trouver les locaux, le personnel, les centres provinciaux de lutte contre le cancer ne peuvent être assez nombreux pour qu'il y en ait un dans chaque département. Ils seront donc *régionaux*. Il semble que les villes, sièges d'une faculté ou école de médecine, puissent presque immédiatement, en utilisant les locaux et le personnel universitaire, devenir les centres transformés en centres régionaux de lutte contre le cancer pour les malades inscrits à l'assistance médicale gratuite et pour les indigents. Un tel centre fonctionne à Bordeaux dans ces conditions; il reçoit des malades de l'assistance médicale gratuite des huit départements limitrophes et du département de la Gironde; il traite des cancéreux depuis les débuts de la radiothérapie et les malades de l'assistance médicale gratuite cancéreux, depuis une circulairepréfectorale de janvier 1913. Il reçoit des subventions de l'Université, du Conseil général de la Gironde, de la ville de Bordeaux, de quelques-uns des départements précités, de la Caisse des Recherches scientifiques, etc. C'est en organisant en France des centres semblables, où tous les moyens de lutte seraient réunis, qu'on arrivera à lutter, dans les meilleures conditions possibles, contre les progrès du cancer.

Dr REGAUD (Paris). — **La sensibilité du tissu osseux vis-à-vis des radiations et le mécanisme de l'ostéo-radio-nécrose.**

(Résumé par le Dr Nogier)

Le tissu osseux passe pour le plus réfractaire de tous aux radiations X ou gamma. Cette notion n'est pas tout à fait exacte.

Les os sont vulnérables aux radiations lorsqu'ils sont envahis secondairement par un épithélioma. Les premiers cas d'ostéo-radio-nécrose ont été observés en 1912 par Regaud et Nogier; ils eurent un début brusque à l'occasion d'une infection aiguë.

Mais l'os normal, non envahi par le néoplasme, peut subir le phénomène de nécrose. Il est plus vulnérable que le derme cutané. La radio-nécrose de l'os normal peut se produire lorsque cet os n'est séparé du milieu extérieur que par un tégument mince et qu'une ulcération immédiate ou tardive le met en communication avec un milieu infecté.

L'ostéo-radio-nécrose est très vraisemblablement produite par la présence du calcium dans l'os. Ce corps joue le rôle de radiateur secondaire et les rayons produits détruisent la paroi des vaisseaux sanguins de l'os ainsi que le tissu conjonctif (périoste ou muqueuse) qui l'enveloppe. L'os se brûle lui-même.

L'ostéo-radio-nécrose s'accompagne d'un phénomène très curieux : l'absence ou la très grande lenteur de l'élimination des parties mortifiées qui résistent d'une manière extraordinaire aux agents d'histolyse.



Drs JAULIN et LIMOUZI (Orléans). — **L'existence d'un anévrisme de l'aorte et d'un abcès par congestion de la colonne dorsale. — Difficultés du diagnostic.**

Il s'agit d'une femme de 47 ans syphilitique et tuberculeuse qui présentait un syndrome de compression médiastinale.

La radioscopie montra une grosse tumeur arrondie régulièrement, entre l'aorte et la colonne vertébrale. La radiographie indiqua une ostéite atteignant D^5, D^6 et D^7.

Le diagnostic de mal de Pott avec abcès par congestion fut porté, mais craignant qu'une lésion syphilitique fut surajoutée, on fit un traitement spécifique.

La malade mourut subitement et l'autopsie montra outre l'abcès par congestion un anévrysme de la crosse de l'aorte et de l'aorte descendante, anévrysme comprimé par l'abcès qui avait empêché de distinguer non seulement sa forme mais ses mouvements d'expansion.



Drs JAULIN et LIMOUZI (Orléans). — **Ostéo - arthropathie tabétique de la colonne vertébrale.**

Les auteurs montrent les radiographie d'une lésion grave atteignant L^3, L^4 et L^5. Cette lésion est survenue chez un tabétique très avancé. Elle est indolore et permet à la colonne lombaire à cet endroit des mouvements d'amplitude très anormale. Il n'y a pas d'abcès par congestion. La lésion n'offre pas les caractères d'une ostéite syphilitique.

Les auteurs l'attribuent à une ostéo-arthropathie tabétique et font remarquer qu'à leur connaissance c'est le premier cas d'une pareille localisation qui soit signalé. Les ostéo-arthropathies tabétiques ont toujours siégé sur le genou de préférence ou sur les grosses articulations des membres : hanche, épaule, coude.



Dr CHUITON (Brest). — **Cas de trois malades présentant à la fois fibromes et eczémas des mains.**

Au cours du traitement d'un fibrhome par les rayons X chez une malade présentant depuis longtemps ce que je crois pouvoir nommer eczéma des mains, je pus constater l'amélioration du mal, puis sa guérison après quelques séances de radiothérapie du fibrome. Ce mal datait de plusieurs années avec exacerbations et périodes d'accalmie.

Depuis dix mois la guérison est complète.

Une deuxième malade vient me consulter pour eczéma à répétitions des mains (même aspect que précédemment). Elle désirait essayer les rayons X, les pommades ayant échoué. Me souvenant du cas précédent, j'interroge la malade au point de vue génital : elle accuse des règles très abondantes (dix à douze jours de durée), avançant de quelques jours tous les mois. Je

l'examine et découvre un petit fibrome. Cette personne ayant refusé le traitement du fibrome, je ne l'ai plus revue.

Un confrère ami, en causant des deux cas précédents m'a récemment adressé une malade dont le cas est calqué sur le précédent et que je vais commencer à traiter incessamment; je vous rendrai compte du résultat ultérieurement.

Je ne conclus pas, mais s'il y a, comme je le crois, une affaire de sécrétion ovarienne, modifiée par les rayons X, là-dessous, ces trois faits pourraient ouvrir un certain horizon.



Dr A. SCHAAFF (Strasbourg). — **Calcification du péricarde.**

M. SCHAAFF présente les radiographies de deux cas rares de symphyse calcaire du péricarde, qu'on nomme aussi pétrification ou ossification du péricarde ou « cœur en cuirasse ».

Cette affection n'est d'ordinaire qu'une trouvaille d'autopsie, comme elle ne donne cliniquement aucun signe caractéristique.

On désigne sous le nom de calcification du péricarde la soudure des deux feuillets du péricarde avec incrustation de sels calcaires dans le tissu fibreux des adhérences. Il s'agit d'une terminaison d'une péricardite ayant subi les diverses transformations d'ordre régressif.

Le seul signe certain de la calcification du péricarde est fourni par la radiologie, qui nous montre, presque comme sur une pièce anatomique, la forme, la localisation et l'étendue des foyers ou plaques calcaires qui infiltrent les adhérences péricardiques. Les parties calcifiées, étant de densité supérieure à celle du muscle cardiaque, donnent des ombres plus profondes.

Le premier malade duquel les radiographies sont présentées était tombé malade pendant la guerre avec forte fièvre, douleurs rhumatismales généralisées et douleurs précordiales vagues; il s'agissait certainement d'une péricardite aiguë.

Lors de son admission à la Clinique médicale A de Strasbourg (directeur professeur Bard) il présentait des œdèmes, un gonflement du foie, de la dyspnée; le cœur était un peu agrandi, aucun souffle ni frottements; les bruits du cœur étaient extrêmement sourds, le choc de la pointe n'était ni visible ni palpable.

Sur les radiographies le contour ventriculaire gauche est entouré d'une bande foncée, presque demi-circulaire, qui com-

mence un peu au-dessous de la limite entre l'oreillette et le ventricule gauche, contourne la pointe du cœur et se prolonge le long du bord inférieur du cœur jusqu'au bord gauche de la colonne vertébrale. Les radiographies en position latérale et en position oblique montrent que les deux ventricules sont véritablement enveloppés de plaques calcaires; sur la radiographie en position latérale gauche, on voit que les faces antérieure et inférieure du cœur sont également entourées de plaques semblables qui se projettent sur la radiographie en un demi-cercle opaque.

La face postérieure du cœur et les oreillettes sont par contre libres et montraient à la radioscopie aussi des battements.

Il s'agit donc d'une coque épaisse calcaire entourant les deux ventricules, les immobilisant dans leur cuirasse de chaux.

Les radiographies d'un deuxième malade, qui avait eu une pleurésie et une ancienne péricardite certainement tuberculeuse, montrent également des bandes irrégulières et sombres qui entourent les deux ventricules et forment des grosses mailles.

Là encore les signes cliniques étaient nuls; à mentionner seulement l'affaiblissement très prononcé des bruits du cœur et l'absence du choc de la pointe à la palpation.



Dr SCHAAFF (Strasbourg). — **La sigmoïdite diverticulaire.**

Le Docteur Schaaff présente des radiographies d'un cas de sigmoïdite diverticulaire. Cette affection très rare qui est caractérisée par des diverticules multiples du côlon sigmoïde est presque toujours une surprise d'opération.

Carmau et Case, en Amérique, et de Quervain, en Suisse, ont seuls réussi à poser le diagnostic avant l'opération par l'examen radiologique. A ces trois cas connus vient s'ajouter celui diagnostiqué par le Docteur Schaaff.

Il s'agissait d'un malade d'une cinquantaine d'années qui avait été admis à la clinique médicale du professeur Bard à Strasbourg comme suspect de cancer de l'intestin. Il se plaignait de constipation opiniâtre et avait fait quelques crises d'obstruction intestinale.

Les premières radiographies montrent des anses jéjunales et iléales un peu dilatées et rubannées et contenant de petites zones gazeuses; il s'agit d'adhérences péritonéales entre ces

anses grêles, les rétrécissant par endroit et produisant une dilatation en amont.

Les radiographies du côlon montrent un défaut de réplétion du côlon sigmoïde et à la place de cette anse sont visibles une série, une vingtaine environ de petites ombres rondes. Elles correspondent aux diverticules sigmoïdiens, qui ont seuls retenu la bouillie opaque, tandis que l'anse sigmoïde ulcérée et indurée chasse le repas opaque et cherche à évacuer son contenu le plus vite possible. Le côlon sigmoïde nous montre donc, d'une part, le symptôme caractéristique de l'inflammation du côlon : l'hypermotilité circonscrite au niveau de l'anse malade, et, d'autre part, la persistance de la bouillie opaque dans les petits diverticules multiples qui entourent l'S iliaque.

Il y a donc association de diverticulite avec sigmoïdite.

Une radiographie après lavement bismuthé montre également le côlon sigmoïde entouré de nombreux diverticules.



Dr Etienne HENRARD (Bruxelles). — **Elimination et extraction de corps étrangers du tube digestif.**

(Résumé)

Le diagnostic de la présence de corps étrangers, opaques aux rayons X, de l'œsophage, doit se faire par la radioscopie ou la radiographie, à l'exclusion de toute autre méthode; l'explorateur à boule, l'œsophagoscopie qui passe à côté « sans voir », sont à rejeter. L'extraction se fera par la voie haute ou la voie basse (gastrostomie) suivant la nature et la situation du corps étranger. Les pièces de monnaie arrêtées au rétrécissement cricoïdien de l'œsophage seront extraites sous l'écran radioscopique, dans l'examen latéral, au moyen d'une pince à branche glissante, méthode décrite par l'auteur en 1905 (1). Les corps étrangers agrippants ayant dépassé le rétrécissement aortique de l'œsophage seront refoulés au cardia, puis extraits après gastrotomie. L'auteur en cite un exemple intéressant : épingle de sûretée ouverte vers le haut, arrêtée au rétrécissement cricoïdien de l'œsophage; après diagnostic radiographique, ten-

(1) *Archives médicales belges*, mai 1905, p. 303.

tative de fermeture de l'épingle sous œsophagoscope, échec œsophagoscopique, l'épingle est refoulée jusqu'à quatre travers de doigt au-dessus du cardia ; elle fut extraite après gastrotomie par le Docteur Derache au moyen de la pince à branche glissante dont Henrard se sert pour la voie haute.

Les corps étrangers qui ont franchi le cardia s'éliminent en général par les voies naturelles. Dans ces cas : **expectation armée.**

Discussion

Le Dr MOREL-KAHN (Paris) a retrouvé une épingle ouverte au niveau de la première lombaire, qui fut éliminée par les voies naturelles.

Le Dr JAULIN emploie depuis ces années la méthode d'Henrard pour l'extraction sous l'écran. Il n'en a jamais obtenu que de bons résultats.

M. Jaulin a retrouvé une épingle de sûreté dans l'intestin grêle. Elle fut éliminée quelques jours après. Il cite également le cas d'une pièce de cinq francs qui séjourna pendant quinze jours dans l'estomac, puis passa dans le grêle. Ce long séjour dans l'estomac ne peut-il pas être expliqué par le diamètre trop étendu de la pièce qui rongée par la formation de chlorure d'argent parvint enfin à passer.

Le Dr BELOT confirme l'excellence de la méthode de l'extraction sous l'écran et demande s'il n'a pas été extrait de corps étrangers situés plus bas que la deuxième dorsale.

Le Dr HENRARD. — J'ai extrait sous l'écran deux corps étrangers : une pièce de cinq francs arrêtée au rétrécissement aortique de l'œsophage et un anneau de parapluie arrêté au cardia, mais ces extractions, sous l'écran, furent faites au moyen de la pince-sonde métallique de Thiemann.

***

Dr Etienne HENRARD (Bruxelles). — **L'assurance-accident et l'électro-vibreur.**

Un ouvrier est porteur dans la partie interne de la main d'un fragment d'acier d'un centimètre de long. Il est radiographié, sans repère à la peau, et ensuite opéré. L'intervention dure une

heure et demie, incision sur toute la hauteur du cinquième métacarpien, et le corps étranger n'est pas retiré. Incapacité de travail de cinq semaines. Le blessé se présente chez moi, je l'examine à l'électro-vibreur et perçoit immédiatement l'endroit du maximum de vibration, j'y place un repère, fait une radiographie localisatrice et trouve le corps étranger à 6 millimètres de profondeur. L'incision primitive avait été faite 3 millimètres trop en avant. Après anesthésie locale au merveilleux anesthésique français, la scurocaïne, des usines du Rhône, je fis l'incision et tombai évidemment immédiatement sur le corps étranger.

L'électro-vibreur de Bergonié qui rendit de si précieux services pendant la guerre est aujourd'hui presque abandonné. Et cependant combien de douleurs, combien de recherches inutiles seraient évitées si son emploi était généralisé. Si l'on avait employé l'électro-vibreur dans le cas cité, on eut évité au sujet des douleurs inutiles et la Société d'assurance eut bénéficié de cinq semaines d'incapacité totale de travail.

Quand emploiera-t-on systématiquement l'électro-vibreur pour l'extraction des aiguilles des éminences thénar et hypothénar ?



Dr BELOT (Paris). — **Ulcus du duodénum et cholécystite.**

(Paraîtra *in extenso*.)

EXPOSITION

Une exposition intéressante était annexée à la XIIIe section.

Les Etablissements *Gaiffe-Gallot et Pilon exposaient une* installation complète de radiothérapie profonde dont les deux caractéristiques les plus intéressantes sont le pont roulant et la cuve à huile. Cette société présentait en outre un appareil autonome à table basculante permettant le radio-diagnostic en toutes positions, un appareil pour radiographie dentaire, deux appareils de diathermie, et enfin l'égersimètre du professeur Strohl pour la mesure de la chronaxie.

La société *Gallois et Cie* de Lyon exposait ses lampes médicales en quartz à vapeur de mercure pour le traitement des tuberculoses externes par l'héliothérapie artificielle, ainsi que d'au-

tres modèles de lampes et générateurs de rayons ultra-violets pour laboratoires.

La *Verrerie scientifique,* de Paris, expose une série de tubes et de soupapes de sa fabrication. Les tarifs de réparations des ampoules et des soupapes, annoncés par cette maison, semblent intéressants.

La *Maison Foulquier,* de Nimes, nous montre une instrumentation pratique, portative et d'un prix accessible à tout le monde, pour l'obtension du pneumothorax artificiel.

Dans la section des produits pharmaceutiques il convient de signaler le sérieux effort scientifique du Laboratoire des produits *Usines du Rhône*. Parmi les produits exposés signalons la *Scurocaïne* que nous avons personnellement expérimentée comme anesthésique local et trouvée bien supérieure à la novocaïne.

Etienne HENRARD.

L'ELECTRON — L'ATOME

par M. l'ingénieur R. DE MAN

(Conférence prononcée à Liége, le 9 juillet 1922).

MESSIEURS,

Je m'excuse de vous entretenir une fois de plus d'un sujet emprunté à la physique théorique, et cela d'autant plus que, au cours des communications sur la thérapie profonde, plusieurs conférences ont traité d'objets analogues. Il en est résulté chez certains membres un sentiment d'indigestion. Et cependant ces conférences étaient incontestablement d'actualité, elles étaient pleines de portée pratique et données par des auteurs dont la compétence et le talent sont incontestables. Si malgré cela elles vous ont paru difficiles à suivre, c'est que les notions fondamentales de la physique rœntgenienne ne vous sont plus suffisamment familières. Etant donné le grand intérêt que ces notions présentent, j'ai donc cru bon d'en faire le sujet de ma causerie de ce jour et de vous parler de la structure atomique.

Mais avant d'aborder ce point, il faut que nous précisions d'abord le sens qu'il faut attacher à la notion de l'électron, cet élément de la charge négative.

L'ELECTRON

L'électron nous est apparu pour la première fois dans le phénomène bien connu de l'électrolyse. Rappelons brièvement en quoi ce phénomène consiste.

Supposons une dissolution aqueuse d'un acide, d'une base ou d'un sel. On admet que cette dissolution est accompagnée d'une dissociation d'une nature toute particulière. C'est ainsi que la molécule HNO_3, pour prendre un exemple, se dissocie en les radicaux H et NO_3. Chacun de ceux-ci est non saturé chimiquement et provoquerait sans le moindre doute des réactions, si la

dissociation n'était accompagnée d'un phénomène électrique : la molécule HNO_3, électriquement neutre, dissocie en même temps sa charge électrique, la partie H prenant une charge négative, la partie NO_3 une charge nécessairement égale et positive. Les deux radicaux ainsi chargés prennent le nom d'*ions* et le phénomène s'appelle *ionisation*. Il semble donc que les ions se maintiennent grâce à leur charge qui les sature chimiquement comme le ferait une combinaison chimiquement adéquate. Lorsqu'on mesure la grandeur des charges électriques mises en jeu, on constate que chaque ion monovalent se charge toujours de la même charge que nous appellerons *e*. Un ion bivalent se charge de 2 *e*, etc. Dans cette combinaison électro-chimique que constitue l'ion, la charge électrique *e* joue donc un rôle tout à fait analogue à celui d'un atome monovalent. Le radical H peut se saturer par sa charge — *e*, comme il se saturerait en se combinant avec un autre H pour former H_2, ou avec Cl pour former HCl, etc.

Les conséquences pratiques de ce phénomène, qui joue le rôle essentiel dans la pile, l'accumulateur et en électro-chimie, vous sont connues. Pour ce qui nous concerne, nous retiendrons simplement ceci : la charge électrique semble présenter, de même que la matière, le caractère de l'atomisme. Elle nous met, dans une série de dissociations électrolytiques bien différentes, en présence de la charge *e* ou de ses multiples, avec une persistance qui doit nous frapper. Le fait est tellement troublant que Manwell, sans connaître les nombreux phénomènes qui sont venus confirmer ses vues plus tard, a prophétisé la nature atomique de la charge électrique en ces termes :

« Cette quantité, la charge d'un atome monovalent, constitue la plus petite portion connue d'électricité, et c'est une véritable unité naturelle. C'est évidemment là un fait tout à fait important. Cette unité, au-dessous de laquelle on ne connaît rien, a été appelée un *atome d'électricité*, et peut-être que cette expression a ici une signification... »

Les gaz sont capables de présenter également un phénomène d'ionisation. Sous certaines influences on constate qu'une atmosphère gazeuse, primitivement neutre, présente des particules chargées, les unes négativement, les autres positivement. Par analogie avec le phénomène de l'électrolyse, on appelle ces particules des ions et on dit que le gaz est ionisé. Citons, parmi les causes qui déterminent l'ionisation des gaz :

1° Une température élevée (dans une flamme il y a des ions);

2° Un champ électrique intense (par exemple dans un tube à rayons X à gaz);

3° Un faisceau cathodique;

4° Le rayonnement du radium.

En utilisant un des moyens ci-dessus, on peut produire dans une enceinte remplie de gaz l'ionisation de celui-ci et se livrer à des expériences et à des mensurations. Celles-ci ont eu évidemment pour objet de déterminer deux grandeurs intéressantes : la charge des ions et leur masse. La description de ces expériences nous mènerait trop loin. Nous nous bornerons à dire que les mensurations, complètement différentes en principe, ont toutes donné des résultats concordants, résultats qui prouvent :

a) Que les corpuscules ont pour charge la même charge *e* (positive pour les uns, négative pour les autres) que nous avons rencontrée dans l'ionisation des électrolites et, exceptionnellement pour des ions positifs seuls, un multiple de cette charge.

b) Les ions positifs ont une masse sensiblement égale à celle de la molécule du gaz examiné;

c) Les ions négatifs ont toujours, *quelle que soit la nature du gaz ionisé,* la même masse et cette masse est environ 1,800 fois plus petite que celle de l'atome d'hydrogène, considéré cependant comme le corps le plus léger connu.

Ces faits nous font faire un pas énorme. L'ion gazeux négatif est donc un individu physique tout à fait nouveau, caractérisé par une masse extrêmement petite vis-à-vis des masses connues antérieurement, et par une charge — *e* toujours la même. Ceci justifie amplement que ce nouveau venu reçoive un nom : *c'est l'électron.*

Jusqu'à nouvel ordre, l'électron est donc pour nous une particule ayant une charge négative — *e* et une masse 1,800 fois moindre que celle de l'atome H.

Nous disons « jusqu'à nouvel ordre », car d'autres phénomènes vont nous permettre d'approfondir la notion de l'électron. Nous voulons parler du faisceau cathodique. Ce faisceau, ainsi que vous le savez, est une émission qui se produit dans le tube de Rœntgen et qui, en frappant une anticathode convenable, y déclenche le rayonnement X. Nous disons « émission » et non rayonnement, car le faisceau cathodique mérite ce nom. En effet, ce n'est pas, comme la lumière, un phénomène par lequel une perturbation se propage à travers un milieu, sans entraîner

ce milieu, mais bien un déplacement de corpuscules, un flux de matière, un bombardement corpusculaire. La nature des corpuscules peut être déterminée, ainsi que leur masse, par des expériences fort simples : on constate notamment qu'un champ électrique ou magnétique les fait sortir de leur trajectoire rectiligne et cette trajectoire devient circulaire ou parabolique.

Ceci prouve que les corpuscules ont une charge électrique et une masse, et les expériences précitées, combinées avec d'autres, permettent de déterminer l'une et l'autre. On trouve que la charge est négative et égale à — e et que la masse est 1/1800 de celle de l'atome H ; en d'autres termes : il s'agit d'électrons. Le faisceau cathodique est constitué par des électrons animés d'une certaine vitesse. On a pu calculer aussi cette vitesse et cet élément a pour nous une importance capitale. Pour bien apprécier celle-ci, nous devons ouvrir une parenthèse et vous parler d'une chose assez subtile.

Lorsqu'un corps est en mouvement, il présente le phénomène de l'inertie. Il réagit donc contre toute action qui veut altérer son mouvement rectiligne et uniforme. Cette inertie est la conséquence de la masse de ce corps, et plus cette masse est grande, plus les réactions d'inertie seront intenses. Si ce corps est électriquement chargé, son inertie va recevoir un accroissement. Car, lorsqu'une charge électrique est en mouvement, elle tend, comme la matière, à conserver un mouvement rectiligne et uniforme. Ce phénomène, connu des électriciens sous le nom de self-induction, donne lieu à des effets bien connus de vous tous. L'étincelle de rupture, par exemple, se produit lorsqu'on interrompt un courant, parce que ce courant, doué de self-induction, réagit contre l'action qui veut l'interrompre, provoquant ainsi un coup de bélier électrique qui se manifeste dans l'étincelle de rupture.

Donc, lorsqu'un corps chargé se meut, son inertie est la somme de deux termes : il y a d'abord l'inertie qu'il possède en vertu de sa masse matérielle, il y a ensuite un supplément d'inertie provenant de sa charge, supplément que nous appellerons l'inertie électro-magnétique.

Or, dans le faisceau cathodique, il y a des corpuscules chargés animés d'une grande vitesse, corpuscules dont nous connaissons la charge, la vitesse et la masse. Cette masse, nous la connaissons par l'inertie du corpuscule en mouvement. Nous pouvons calculer, en fonction de la charge électrique et de la vitesse, la portion électro-magnétique de cette inertie et en dé-

duire par soustraction la portion matérielle, c'est-à-dire calculer la masse vraie de l'électron. Le résultat auquel nous arrivons est bien surprenant : *la masse matérielle de l'électron est nulle, la totalité de sa masse est électro-magnétique*. Ou, en d'autres termes : la masse que manifeste l'électron en mouvement n'est qu'apparente et due entièrement à sa charge électrique.

Ceci complète notre connaissance de l'électron. Nous n'avons plus à nous demander de quelle matière nouvelle il est constitué, car l'électron n'est pas de la matière : c'est une charge négative — *e*, sans aucun support matériel. Les électriciens qui étaient familiarisés à la notion du corps chargé, devront donc s'habituer à concevoir l'existence de la charge seule, séparée de toute matière.

Ceci n'épuise pas la connaissance de l'électron : cet élément de charge électrique pourra se révéler un jour comme un complexe et poser le problème de sa structure, mais la science n'en est pas encore là. Dans l'état actuel de nos connaissances, l'électron est donc le véritable atome de charge électrique négative, libre de toute matière. Ceci étant bien acquis, nous entrons dans le vif de notre sujet.

STRUCTURE DE L'ATOME

La chimie a longtemps présenté l'atome comme une chose essentiellement simple, indivisible. Remarquons cependant que cette indivisibilité n'est nullement une condition *sine qua non* de la valeur de la théorie atomique. Il suffit, pour que celle-ci reste, d'admettre que la matière est constituée d'atomes identiques entre eux pour un élément déterminé, et rien ne s'oppose à ce que ces atomes soient eux-mêmes des complexes d'une structure plus ou moins compliquée. Lorsqu'on affirme qu'une maison est faite de briques, cela n'implique nullement que la brique soit un élément indivisible. Aussi l'idée d'une structure atomique n'est-elle pas récente et déjà Prous a-t-il émis l'hypothèse que tous les atomes étaient des agglomérés plus ou moins nombreux d'atomes d'hydrogène.

Mais la véritable science de la structure atomique ne commence qu'avec Lenard, le génial disciple de Hertz. Par l'étude des rayonnements corpusculaires dans l'air, ce savant était arrivé à la conviction que les ions gazeux animés de vitesse étaient capables de traverser les atomes, à part une petit noyau

central de ceux-ci. Il en déduisait que les atomes n'étaient pas de petits corps, de petites boules pleines, mais bien des édifices tout à fait discontinus et ne présentant de la compacité qu'en une zone centrale de dimensions très inférieures à celles de l'atome entier. Nous verrons combien cette manière de voir s'est trouvée confirmée ensuite.

C'est à Rutherford que revient l'honneur de cette confirmation. Ce savant disposait d'un rayonnement corpusculaire précieux entre tous et qui avait manqué à Lénard : le rayonnement α du radium. Ce rayonnement est une émission d'ions gazeux de charge et de masse bien connues. Cette émission, en cheminant dans l'air ou dans un gaz quelconque, perd sa vitesse après une série de chocs et de réflexions sur les obstacles que lui présentent les molécules de ce gaz. L'étude de ces chocs permet de se rendre compte de la nature, de la grandeur et de la charge électrique (s'il y en a une) de ces obstacles, et le résultat de ces investigations conduit à l'hypothèse suivante : les obstacles ont une masse sensiblement égale à celle de l'atome du gaz absorbant ; ils ont une charge positive ; ils sont de dimensions très réduites vis-à-vis de la grandeur totale de l'atome. Rutherford confirme donc, en les complétant, les vues de Lénard et nous apprend que dans chaque atome il y a une espèce de noyau très petit, dans lequel se trouve concentrée la masse de l'atome et dont la charge est positive. Ajoutons que cette charge est un nombre entier de fois e, et posons-la égale à $N \times e$ (N toujours entier).

Dès lors nos idées sur ce que peut être un atome prennent corps et nous pouvons raisonner comme suit :

Puisque l'atome complet est électriquement neutre, il doit comprendre, outre son noyau électro-positif de charge $N \times e$, des charges négatives ayant au total $N \times (-e)$. Ces charges doivent être de masse à peu près nulle, puisque le noyau possède presque toute la masse de l'atome. Il n'en faut guère plus pour admettre que N électrons doivent compléter l'atome considéré puisque seuls ils peuvent nous donner la charge négative requise, en même temps que l'absence de masse. Ces N électrons sont groupés d'une certaine manière autour du noyau et subissent l'attraction électro-statique de cette charge positive. Comment se fait-il qu'ils ne tombent pas sur le noyau en le neutralisant et en détruisant ainsi l'atome ? Newton s'est posé la même question en se figurant la pomme tombant de la lune, et la réponse qu'il s'est donnée doit valoir dans notre cas, car

les deux phénomènes sont régis par des lois quasi identiques. Pour Newton il s'agissait de corps matériels obéissant à la gravitation et aux lois de l'inertie, et il démontra que de tels corps pouvaient et devaient graviter autour de leur soleil sur des ellipses, d'après les lois de Kepler, car alors, il y a équilibre en chaque instant entre la force centrifuge de la planète et l'attraction qu'elle éprouve du soleil. Pour nos électrons, ils obéissent à l'attraction électrostatique du noyau, régie par la loi de Coulomb dont la forme est presque identique à celle de la loi de Newton; ils sont soumis, d'autre part, à leur inertie électromagnétique, dont les lois sont identiques à celles de l'inertie matérielle. Dès lors, rien d'étonnant à ce que ces électrons puissent et doivent décrire des trajectoires circulaires ou elliptiques autour du noyau, en obéissant aux lois de Kepler. Cette hypothèse a été émise par Böhr et a reçu une série de confirmations éclatantes. Elle nous présente donc chaque atome comme un système planétaire en miniature, dans lequel un noyau positivement chargé de $N \times e$ groupe et fait graviter autour de lui N électrons.

LE TABLEAU DE MENDELEJEFF

Un des résultats les plus frappants de la théorie de Böhr est l'explication qu'elle permet de donner de la classification de Lothar Meyer et Mendelejeff. Ces savants ont remarqué que la liste de tous les éléments chimiques, alignés dans l'ordre des poids atomiques croissants, présente un curieux phénomène de périodicité. Ils ont mis celui-ci en évidence en rangeant les éléments dans un tableau composé de huit colonnes verticales. Il se trouve alors que les éléments d'une même famille chimique se disposent automatiquement sur des lignes verticales. Vous remarquerez par exemple, dans la colonne I, les alcalins Li, N*a*, K, R*b* et C*s*; plus loin les alcalino-terreux: B*e*, M*g*, C*a*, S*r*, B*a*, R*a*; dans la colonne VII, les halogènes fluor, chlore, brome, iode; dans la colonne VIII les gaz rares : hélium, néon, argon, krypton, xénon, émanation, etc.

Ce beau résultat est obtenu cependant au prix de quelques efforts et le tableau paraît légèrement forcé en certains endroits. C'est ainsi qu'il faut, à partir de la quatrième période, subdiviser certaines colonnes. En d'autres endroits, la place d'un élément est occupée par un groupe de trois, qu'on appelle une triade. Tels sont les groupes : fer-cobalt-nickel, ruthénium-

rhodium-palladium et osmium-iridium-platine. Il est vrai qu'il s'agit là de corps présentant de grandes ressemblances chimiques et physiques et que leur concentration en un point du tableau se justifie par ce fait. Ailleurs, l'intervalle entre les places 56 et 73 est occupé par un groupe analogue mais de 16 éléments : c'est l'hexadécade des terres rares. Mais il y a pis que cela : en trois endroits, marqués dans notre tableau par le signe ⟷ il a fallu véritablement tricher, c'est-à-dire intervertir deux éléments et faire passer le premier celui qui, par son poids atomique plus élevé, devrait venir en second lieu. Tel est le cas, par exemple, pour l'argon (n° 18, poids atomique 39,88) et le potassium K (n° 19, poids atomique 39,10). Il serait absurde de rétablir ici l'ordre exact et d'introduire le gaz rare argon dans la famille des métaux alcalins entre N*a* et R*b*, où K a sa place toute désignée. Le potassium se trouverait tout aussi dépaysé dans la société très aristocratique de la huitième colonne entre ses voisins, le néon et le krypton. Une permutation analogue a eu lieu entre les numéros 27-28 (cobalt-nickel), 52-53 (tellurium-iode) et 90-91 (thorium-protactinium).

Signalons encore que certaines places du tableau restent vides. Ceci ne constitue pas un grand malheur : il peut s'agir d'éléments encore inconnus ou disparus. Leur situation seule dans le tableau permet de présager et leur poids atomique et leurs propriétés chimiques. Ce fait a été confirmé par la découverte, postérieurement à la publication du tableau de Mendelejeff, des éléments gallium, scandium, germanium et polonium, dont la place était restée vacante et dont Mendelejeff avait parfaitement prévu les propriétés. A l'heure actuelle, il reste encore cinq places vacantes dans le tableau.

Il nous faut retenir de ceci avant tout que les interversions dans l'ordre naturel des éléments, prouvent que le véritable élément ordonnateur de la classification doit être ailleurs que dans le poids atomique. Si celui-ci a pu servir à Mendelejeff pour ordonner son tableau, ce ne peut être qu'en vertu d'une apparence. Le tableau se présente, malgré ses quelques imperfections, comme une construction si bien ordonnée, si harmonieusement disposée, qu'il nous est impossible d'admettre que ce bel ordre n'est pas l'effet d'une grande loi naturelle dont la teneur ne nous apparaît pas encore et ne sera donnée que plus loin. Cette loi désigne sa place à chaque élément et on ne peut pas admettre qu'à trois reprises elle ait fait erreur : les lois de la nature n'ont pas de ces distractions, l'erreur n'est pas chez

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1 H 1,008							2 He 4,00
2	3 Li 6,94	4 Be 9,1	5 B 11,0	6 C 12,00	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,0	10 Ne 20,2
3	11 Na 23,00	12 Mg 24,32	13 Al 27,1	14 Si 28,3	15 P 31,04	16 S 32,06	17 Cl 35,46	18 A 39,88 ←
→ 4	19 K 39,10	20 Ca 40,07	21 Sc 45,1	22 Ti 48,1	23 V 51,0	24 Cr 52	25 Mn 54,93	26 Fe 55,84 · 27 Co 58,97 ←→ 28 Ni 58,68
	29 Cu 63,57	30 Zn 65,37	31 Ga 69,9	32 Ge 72,5	33 As 74,96	34 Se 79,2	35 Br 79,92	36 Kr 82,62
5	37 Rb 85,45	38 Sr 87,63	39 Y 88,7	40 Zr 90,6	41 Nb 93,5	42 Mo 96	43 ?	44 Ru 101,7 · 45 Rh 102,9 · 46 Pd 106,7
	47 Ag 107,88	48 Cd 112,40	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 120,2	52 Te 127,5	←→ 53 I 126,92	54 X 130,2
6	55 Cs 132,81	56 Ba 137,37	57-72 terres rares		73 Ta 181,5	74 W 184,0	75 ?	76 Os 190,9 · 77 Ir 193,1 · 78 Pt 195,2
	79 Au 197,2	80 Hg 200,6	81 Tl 204,0	82 Pb 207,2	83 Bi 209,2	84 Po 210,0	85 ?	86 Em. 222,0
7	87 ?	88 Ra 226,0	89 Ac 227	90 Th ←→ 232,15	91 Pa 230	92 U 238,2		

elles, et, si erreur il y a, soyez assurés qu'elle est chez nous! Cette même loi peut influencer les poids atomiques et les rendre croissants, en général, avec le numéro d'ordre de l'élément, et c'est ce qui a pu donner le change à Mendelejeff. Tout ceci évidemment ne diminue en rien les mérites de ce dernier, mais nous met en présence d'un double problème:

1° Déterminer quel est, à défaut du poids atomique, l'élément ordonnateur de la classification;

2° Expliquer la raison de la périodicité ou, en d'autres termes, ce qui fait l'analogie des éléments d'une même colonne.

La réponse à la première question sera rapide: nous avons montré comment Rutherford a établi que le noyau de chaque atome est caractérisé par sa charge positive égale à un nombre entier de fois la charge *e* de l'électron; désignons par N ce nombre entier, la charge du noyau sera N*e*.

Ce nombre N est égal au numéro d'ordre de l'atome dans le tableau.

La classification est donc faite par ordre croissant de la charge du noyau et nous savons à présent que c'est cette charge et non le poids atomique qui désigne à chaque élément la place qu'il occupe, et cela sans aucune exception. Ce nombre N, à la fois numéro d'ordre et charge du noyau, est tellement important qu'on l'appelle le nombre atomique de l'élément considéré. Il sera 1 pour H, 2 pour He, etc., jusqu'à 92 pour l'uranium.

Il en résulte que c'est N ou la charge du noyau qui constitue le véritable caractère distinctif d'un élément. Si N vient à varier (ce qui est possible, ainsi que nous le verrons), l'identité de l'atome change et nous assistons à une transmutation. Le noyau, par sa charge, impose donc à l'atome toutes ces qualités physiques ou chimiques: il détermine le nombre des électrons qui complèteront l'atome, leurs trajectoires, leurs vitesses, il est, en un mot, le pouvoir central absolu auquel tout le reste obéit. Nous devons donc faire table rase de toutes les autres marques distinctives qui ont été considérées comme les pièces d'identité d'un élément: elles ne sont que des conséquences plus ou moins directes de la grandeur du nombre atomique. Il en est ainsi de toutes les constantes chimiques ou physiques *et même du poids atomique*. La preuve? Il existe des corps, dits isotopes, qui diffèrent par leur poids atomique et qui sont cependant un seul et même élément, car leur nombre atomique est le même. Aucune

différence chimique ou physique, autre que celle des poids atomiques, ne permet de les différencier. Nous en reparlerons à propos de la radio-activité.

Nous devons cependant répondre d'abord à la deuxième question que nous nous sommes posée: quelle est la cause de la périodicité ? On explique celle-ci par l'hypothèse suivante :

Les électrons qui gravitent autour du noyau peuvent être plusieurs sur une même trajectoire. Il y en a un seul dans l'atome d'hydrogène (car N = 1). Il y en a deux dans celui de l'hélium (N = 2), mais ils gravitent sur la même trajectoire. En passant à l'élément suivant, L*i*, (N = 3), nous entrons dans la deuxième période. On suppose qu'à cet instant il s'ajoute une nouvelle trajectoire sur laquelle gravite uniquement le troisième électron. Cette nouvelle trajectoire se garnit d'un électron de plus à chaque progrès dans le tableau et en contient donc 8 pour l'atome de néon dans la colonne VIII. Ici encore, il y a saturation et l'électron supplémentaire que possède N*a*, l'élément suivant, se place sur une nouvelle trajectoire plus excentrique. Le même mécanisme se répète chaque fois que l'on arrive dans la colonne VIII. Si nous résumons, nous pourrons dire : les éléments d'une même ligne possèdent le même nombre de trajectoires, ceux d'une même colonne sont caractérisés par le même épiquement de la trajectoire extérieure.

Cette hypothèse n'est pas pleinement satisfaisante et n'a pas d'analogie en astronomie. Elle a reçu cependant des confirmations nombreuses qui l'ont garantie contre toute critique. Nous en citerons une, parce qu'elle est particulièrement concluante : lorsqu'on détermine la grandeur des atomes, on constate un accroissement brusque lors du passage d'une ligne à la suivante, c'est-à-dire au moment où il se forme un nouveau cercle d'électrons.

Rappelons encore que les cercles d'électrons ont reçu les noms K, L, M, N, etc. K étant le cercle le plus intérieur.

De nouveaux horizons s'ouvrent, grâce aux considérations qui précèdent sur une foule de propriétés des atomes. Nous avons constaté que des éléments d'une même famille chimique et composant une colonne du tableau, sont caractérisés par la ressemblance de leur cercle extérieur. Nous pouvons donc dire que les qualités chimiques des corps ont leur siège à la périphérie de l'atome et que ce sont les électrons les plus excentriques qui jouent le rôle actif dans ces phénomènes. Ce sont

eux notamment qui déterminent la valence et l'affinité, et il est à prévoir que la science chimique fera un pas immense lorsque l'on aura établi les relations qui font dépendre les propriétés chimiques d'un élément de l'étude mécanique de son atome.

Les spectres optiques présentent aussi un caractère de périodicité et se ressemblent pour les éléments d'une même famille. Nous pouvons en conclure encore que ce sont les électrons extérieurs qui sont les émetteurs des raies optiques.

D'autres phénomènes sont exempts de périodicité et présentent une évolution continue lorsqu'on passe d'un élément au suivant, sans aucune perturbation lors du passage dans une autre période. Il faut en conclure que de tels phénomènes sont engendrés dans la région centrale de l'atome où prédomine l'influence du noyau, influence qui masque celle des électrons extérieurs. Il en est ainsi notamment des spectres rœntgeniens d'émission et d'absorption, ce qui confirme que ces phénomènes affectent les électrons voisins du noyau seul.

Enfin, certains phénomènes ont leur siège dans le noyau lui-même : ce sont les manifestations de la

RADIOACTIVITE

Nous savons que le noyau est un corpuscule positivement chargé. Ceci n'implique pas nécessairement que toute charge négative en soit absente, mais simplement que ces charges sont en présence de charges positives plus grandes. Le noyau de l'uranium, par exemple, a la charge $+ 92 \times e$. Cela pourrait être parce qu'il possède 92 charges positives e, mais aussi parce qu'il possède 192 fois cette charge et 100 électrons de charge $- e$. Or les noyaux contiennent, en effet, des charges $+ e$ et $- e$, et leur charge $N \times e$ est donc simplement l'excès de la part positive sur la part négative.

Ceci posé, revenons au tableau de Mendelejeff. Les éléments radioactifs sont précisément ceux qui occupent les dernières places, donc ceux qui ont les noyaux les plus lourds et les plus chargés. Ces gros noyaux sont hypertrophiques et se décomposent spontanément. C'est cette décomposition qui donne lieu aux phénomènes de radioactivité.

La décomposition peut se faire de deux manières différentes :

1° Ou bien le noyau décharge un électron et le projette dans l'espace ; cette émission a reçu le nom de rayonnement β.

2° Ou bien le noyau lance dans l'espace une charge positive. Fait curieux, celle-ci n'est pas $+e$, comme on s'y attendrait, mais $+2e$, donc un noyau de l'atome d'hélium. Cette émission a reçu le nom de rayonnement α. L'hélium émis accroche des électrons au passage et se manifeste par ses propriétés caractéristiques, notamment par son spectre optique. Que devient l'atome après une de ces émissions ? Après l'émission β, le noyau a perdu la charge $-e$; sa charge a donc augmenté de e, puisque perdre $-e$ équivaut à gagner $+e$. Il en résulte que, si son nombre atomique était N, il sera maintenant $N+1$. L'identité du corps a dû changer en même temps et le nouveau corps est celui qui se trouve dans la classification à la place $N+1$, voisinant à droite avec le corps primitif.

Après l'émission α, le noyau a perdu la charge $2e$. Son nombre atomique est donc diminué de deux points et le corps mué en celui qui se trouve deux cases avant lui dans le tableau.

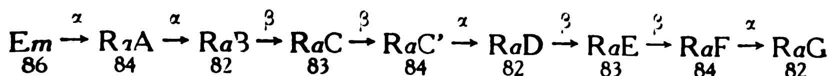
Pour illustrer ceci, nous allons donner tout au long la généalogie des dérivés de l'uranium, $N=92$, véritable ancêtre du radium.

L'uranium donne des rayons α. Le produit résiduel, appel UX_1, aura donc le nombre atomique $92-2=90$, qui est celui du thorium. Le corps obtenu présente en effet toutes les apparence du thorium, à part une petite différence de poids atomique et une décomposition plus rapide. On dit que les deux corp sont *isotopes*.

Le corps UX_1 émet des rayons β. Le produit résiduel, UX_2, a donc le nombre atomique $90+1=91$ et est un isotope du protactinium.

UX_2 émet encore des rayons β. Le même mécanisme nous montre qu'il en résultera un isotope de l'uranium, que l'on appelle U II. Celui-ci émet α et donne un nouvel isotope du thorium, l'ionium. Par émission de α et recul de deux places, nous arrivons au véritable radium (R*a*, $N=88$). Celui-ci émet α, ce qui nous amène au numéro 86, c'est-à-dire l'émanation.

Le reste de l'évolution résulte du tableau ci-dessous, dans lequel nous rencontrons toute une série de corps nouveaux, isotopes de corps connus, pour aboutir enfin au R*a*G, isotope du plomb.



$$\underset{86}{Em} \xrightarrow{\alpha} \underset{84}{RaA} \xrightarrow{\alpha} \underset{82}{RaB} \xrightarrow{\beta} \underset{83}{RaC} \xrightarrow{\beta} \underset{84}{RaC'} \xrightarrow{\alpha} \underset{82}{RaD} \xrightarrow{\beta} \underset{83}{RaE} \xrightarrow{\beta} \underset{84}{RaF} \xrightarrow{\alpha} \underset{82}{RaG}$$

Le RaG n'est plus radioactif. Il est absolument identique au plomb, avec un poids atomique légèrement différent (206,9).

Le thorium donne lieu à une généalogie analogue. Il en résulte que chaque case du tableau pourra contenir, au lieu d'un seul corps, la famille de tous les isotopes de ce corps. C'est ainsi que le plomb a huit isotopes, qui sont tous du plomb, puisqu'ils en ont le nombre atomique, mais qui diffèrent par leurs ancêtres et par leurs poids atomiques. Notre tableau reçoit de ce fait une généralisation fort importante et nos vues sur la structure atomique et le rôle du nombre N s'en trouvent fortement raffermies.

Afin d'être complets, disons que le rayonnement γ des corps radioactifs, analogue aux rayons X, est un phénomène secondaire déclenché par les émissions α ou β, tout comme le rayonnement X est déterminé par le faisceau cathodique.

THEORIE DES QUANTA

Nous ne saurions terminer cet aperçu sans dire quelques mots des quanta de Planck, théorie toute moderne qui régit l'étude mathématique de l'atome. Il est impossible d'entrer ici dans des détails dont la description. sans le secours du calcul, serait stérile. Nous nous bornerons donc à signaler les deux grands points qui régissent cette théorie.

Le premier concerne la grandeur des orbites électroniques. Ces orbites doivent être telles que l'électron qui les parcourt n'émette pas, sous forme de champ électro-magnétique, d'énergie. Car s'il émettait de l'énergie, ce ne saurait être qu'au détriment de son mouvement et ce mouvement s'arrêterait. Il y a donc certaines orbites stables, parce que, n'absorbant pas d'énergie. L'étude des spectres optiques a prouvé que ces orbites ont des rayons qui sont entre eux comme les carrés des nombres entiers : 1, 4, 9, 16, etc. Il se manifeste donc, dans la topographie de l'atome, une eurythmie très frappante.

Le second point concerne la quantité d'énergie émise ou absorbée dans les phénomènes siégeant dans l'atome, par exemple dans le rayonnement X. Ces quantités procèdent toujours par nombre entier de fois un quantum élémentaire d'énergie radiante, quantum dépendant de la fréquence du rayonnement et d'un nombre *h*, nommé « Constante de Planck ». L'énergie radiante, émise ou absorbée, ne peut donc pas se diviser d'une manière quelconque, car elle présente une espèce d'ato-

misme : elle est toujours la somme d'un nombre entier de quanta, et ne peut se décomposer que par scission de ce nombre en deux autres parts entières. Nous pensons qu'il serait inutile et dangereux de pousser plus loin ces considérations.

Il ne nous reste qu'à conclure. Notre sujet se prête à une péroraison fort romantique à laquelle l'auditeur échappe rarement. Le conférencier, signalant l'analogie entre un atome et le système solaire, ne manque jamais de se demander si chaque atome n'est pas un système solaire, et le système solaire un atome ! Si tel est le cas, qui pourrait concevoir les dimensions épouvantables d'un système planétaire inconnu par rapport auquel le nôtre ne serait qu'un atome ? Et qui encore pourrait se figurer la petitesse d'un système atomique nouveau et inconnu si chacun des atomes de notre univers se trouvait être un système solaire avec ses planètes et même, pourquoi pas, ses habitants ? On parvient ainsi à donner à son auditoire, partagé entre l'horreur de l'infiniment grand et le vertige de l'infiniment petit, la chair de poule et des cauchemars. C'est là un plaisir qui ne nous tente pas. L'analogie du système solaire avec l'atome n'a rien de troublant, si l'on pense qu'elle est purement accidentelle et due à l'analogie de forme des lois de Newton et Coulomb. Même le fait que le soleil est positivement chargé et les planètes négativement, ne peut troubler notre calme à cet égard, cette charge étant due à des phénomènes eux-mêmes tout à fait clairs et d'ailleurs indépendants de la théorie atomique. La ressemblance est donc bien incomplète et c'est un abus que d'en tirer des effets oratoires. Dans le système solaire, les attractions newtoniennes ne peuvent pas être identifiées aux actions électrostatiques qui forment l'atome. Il y a là une différence essentielle telle qu'il semble inutile d'insister. Malgré cela des astronomes se sont acharnés, avec un zèle digne d'une meilleure cause, à découvrir les traces des lois de Planck dans les systèmes planétaires. L'insuccès de ces tentatives confirme ce que nous venons de dire à ce sujet.

D'ailleurs il nous semble bien inutile de corser la beauté de la théorie atomique par des considérations peu justifiées. Le résultat acquis n'est-il donc pas suffisamment remarquable par lui-même ? Dans la diversité des éléments de la chimie, nous avons reconnu l'unité de la partie constituante. Les atomes les plus différents nous sont apparus comme des édifices construits avec des matériaux identiques, mais disposés différemment. La notion de « matière », complexe, s'est simplifiée notable-

ment. De plus des horizons nouveaux et particulièrement larges, nous sont apparus. Tout ce qui, dans la chimie, paraissait arbitraire, les notions de valence, d'affinité et d'autres encore, sont devenues de simples conséquences de la façon dont les électrons sont groupés pour former l'atome et le jour où la science aura découvert les relations qui lient ces phénomènes à la disposition électronique, la chimie aura changé complètement d'allure et aura fait des progrès énormes. Ajoutons encore que la théorie exposée a éclairci et précisé nos connaissances sur de nombreux phénomènes optiques, électriques et autres, phénomènes que nous avons passés sous silence et dont l'étude nous entraînerait trop loin.

Nous pouvons donc dire que la besogne de synthèse et de progrès due à la théorie atomique est immense et que la besogne qui reste à faire et qui n'est devenue possible que grâce à cette théorie, est plus vaste encore. Personne n'a le droit d'ignorer cette grande conquête de la science, et le radiologue surtout, doit en connaître au moins les grandes lignes, car, non seulement il est fait d'électrons, comme tout le monde, mais il est l'homme qui emploie ces infimes auxiliaires à une de leurs plus belles applications.

A PROPOS DE LA RADIOTHÉRAPIE PROFONDE

par le Dr J. BELOT

Chef du Laboratoire Central d'Electro-radiothérapie de l'Hôpital Saint-Louis

---

Depuis quelques mois la radiothérapie profonde a pris, en France, une grande importance. Un matériel nouveau permettant d'alimenter l'ampoule sous une tension de 200,000 volts nous a permis d'utiliser un rayonnement X de très courte longueur d'onde après sélection du faisceau par des filtres appropriés. Ce perfectionnement a provoqué en France l'évolution suivante dans le traitement des néoplasmes par la radiothérapie. D'abord limités, par suite de l'insuffisance de l'appareillage, à une tension correspondant à une étincelle équivalente de 20 centimètres, les radiothérapeutes purent atteindre 27 et 30 centimètres, pour obtenir enfin, après les Allemands, il faut le reconnaître, 40 centimètres. Certains appareillages permettent même d'aller au delà, mais les ampoules capables de résister à des tensions supérieures, n'existent pas encore dans la pratique.

Cette poursuite d'une tension de plus en plus élevée trouve précisément sa raison dans ce fait que la longueur d'onde du rayonnement émis est fonction de la différence de potentiel aux bornes du tube. Plus la longueur d'onde du rayonnement se rapproche de celle des rayons des corps radioactifs, plus l'écart entre la dose absorbée par la dose superficielle et la dose profonde se réduit, plus on tend vers une irradiation, dite homogène, de la région considérée.

Si l'on ajoute que le débit de ces appareils nouveaux est bien plus élevé que celui des anciens, on comprend qu'il est possible de sélectionner par une filtration extrêmement épurante le faisceau de rayons X émis par l'ampoule, sans réduire à une quantité vraiment trop faible l'énergie disponible. Il en est résulté une notable diminution dans la durée des traitements.

Les progrès apportés aux matériels ont conduit forcément à modifier parallèlement la technique, en tenant compte non pas seulement de conceptions théoriques qui, pour la plupart, nous venaient de l'étranger, mais surtout des résultats obtenus. Ceux-ci m'amènent à certaines réflexions que je ne crois pas inu-

tiles d'exposer ici, pensant qu'elles pourraient ou bien être discutées ,ou bien servir d'indications à ceux qui débutent en radiothérapie profonde.

Comme je le disais précédemment, le matériel français avec tube dans l'huile, est pratiquement supérieur à tous les autres sous tension analogue. Il présente l'immense avantage d'assurer de façon efficace la protection du sujet, tant au point de vue électrique qu'à celui des radiations. L'opérateur est lui-même à l'abri des hautes tensions. Il lui suffira d'une cabine plombée pour se soustraire au rayonnement diffusé secondaire provenant du malade irradié. La régularité de marche est très grande ; un même tube fonctionne à Saint-Louis depuis 300 heures, sous le régime de deux milliampères 8, à la tension de 200,000 volts. La surveillance est des plus facile et la mise en route immédiate. Ce matériel réclame l'usage d'un tube type Coolidge. On a dit que ces tubes étaient, au point de vue radiographique, inférieurs aux tubes à gaz, et particulièrement à ceux à eau bouillante. Présentée de cette façon la proposition est inexacte. Si l'on considère le rendement d'un tube à gaz en rayons pénétrants, pour une somme d'énergie dépensée, il est supérieur au tube Coolidge, mais comme celui-ci peut admettre, pour le moment du moins, une intensité bien supérieure au tube à gaz, on gagne d'un côté ce que l'on perd d'un autre. La facilité de conduite du tube Coolidge, sa résistance, sa dureté, font qu'actuellement il me paraît pratiquement préférable au tube à gaz.

La question du dosage a fait un très grand pas depuis que Solomon nous a donné un unité qu'il appelle R et qui est une unité d'ionisation : elle exprime l'ionisation équivalente à celle de 1 gramme de radium-élément, en une seconde, placé à 20 millimètres de distance avec filtration sur 0,5 millimètre de *Pt*. Elle est donc indépendante de tout coefficient personnel. Si on la rapporte à l'ancienne unité H, on admet, après des expériences multiples que 5 H valent 1000 R. On peut donc désormais définir, d'une façon suffisamment précise, la dose de radiations donnée en surface. D'autre part, il est possible, avec le même dispositif, soit directement dans les cas de tumeurs cavitaires, soit indirectement par des essais dans un milieu liquide, de connaître le rapport entre la dose incidente et la dose à une profondeur déterminée. L'expérience a montré, du reste, que tous les calculs faits dans ce sens, s'écartaient singulièrement de la réalité. Ainsi, en totalisant les doses de surface, en connaissant par une filtration déterminée le rapport $\frac{\text{dose superficielle}}{\text{dose profonde}}$ on peut

indiquer avec une précision pratiquement suffisante la dose de radiations reçue par la tumeur considérée.

J'ai insisté sur ces détails pour m'élever contre ce que les Allemands appellent la dose-érythème, réaction superficielle qui sert encore de base pour nombre d'applications de radiothérapie profonde. Mais cette dose varie forcément avec la sensibilité des régions, avec leur état pathologique et ne définit pas la dose profonde, la seule importante en l'espèce. On comprendra que plus sera courte la longueur d'onde du faisceau considéré, plus sera parfaite l'épuration, moins apparaîtra rapidement la réaction érythémateuse. Il faut demander aux radiothérapeutes de supprimer de leur langage ce dosage sans valeur.

Il est aussi une notion contre laquelle je ne saurais trop protester: c'est celle de la dose-cancéricide. Les Allemands, ou du moins certains Allemands, faisant abstraction des notions cliniques et histologiques, ont formulé la dose *cancer*, la dose *sarcome*, etc., doses qui sont du reste basées sur un pourcentage de la dose-érythème. Il n'existe pas de dose cancéricide... L'expérience montre que les néoplasmes réagissent de façon très différente à des doses identiques de radiations. L'histologie permet déjà, par l'étude des altérations cellulaires, de pressentir la dose nécessaire, mais elle-même est souvent en défaut. Le plus souvent, nous ne savons pas comment se comportera la tumeur. Certains néoplasmes se modifient; d'autres, apparemment identiques, ne sont que peu influencés. Enfin,il faut avouer qu'il existe des tumeurs absolument réfractaires aux radiations, données même à des doses deux et trois fois plus fortes que les doses-cancer des Allemands. L'expérience nous apportera probablement une plus grande précision dans les doses; pour l'instant, il faut avouer notre ignorance.

L'état local, la situation de la tumeur, la résistance du malade, la nature histologique de la tumeur, nous guident sur la détermination de la dose totale jugée utile et du nombre de portes d'entrée, ce second facteur étant forcément en rapport avec le premier. Aussi, est-ce une erreur de traiter systématiquement tout néoplasme en se laissant guider par une formule simpliste, standardisée: cette conception est contraire à tout ce que nous savons en pathologie. De grands progrès sont, du reste, à réaliser à ce point de vue particulier.

Quand la dose a été déterminée, comment doit-on l'appliquer? Certains prétendent qu'elle doit être administrée en un temps aussi court que possible. Avec les dispositifs actuels, une irradiation d'une durée totale de sept à huit heures est courante: elle est appliquée en une journée.

Certes, j'estime qu'en matière de néoplasme, il est important d'aller vite et de tuer rapidement, brutalement, les éléments anormaux; je l'ai dit et le répète depuis vingt ans, pour l'épithélioma cutané. Je crois qu'en radiothérapie profonde doit intervenir une autre conception. La régression des tumeurs se fait par une fonte cellulaire rapide, suivie d'une élimination par l'économie. Elle s'accompagne ordinairement de phénomènes réactionnels généraux qui peuvent aller du simple malaise avec inappétence, accompagné ou non de poussée thermique, à des phénomènes graves d'intoxication (dyspnée, trachycardie), pouvant aboutir à la mort. Tout en admettant comme principe la nécessité de donner rapidement la dose utile ,on doit d'autant plus espacer les séances que la résorption des éléments néoplasiques se fait plus rapidement. Il faut laisser à l'organisme le temps de se défendre contre les toxines mises en liberté : l'état précaire des malades traités rend plus impérieuse cette nécessité. En pratique, je ne dépasse pas quatre heures d'irradiation par jour, soit avec nos appareillages, une dose totale d'environ 40 H. Par contre, nos irradiations ne sont jamais réparties sur une durée de plus de six à huit jours.

Ainsi on évite certains accidents graves que j'ai vus se produire avec les irradiations massives immédiates. En plus, au point de vue de la sensibilité cellulaire, cette méthode fractionnée paraît théoriquement meilleure.

Bien entendu, on choisira des portes d'entrée aussi larges que possible pour augmenter la dose profonde, mais on est forcément limité dans cette voie par la localisation du néoplasme. Il faut aussi, et cela est très important, dépasser très largement la limite du mal : je crois que bien des insuccès, bien des pullulations à distance, sont dus à ce fait que l'action du rayonnement n'avait pas porté, à dose efficace, assez loin des limites perceptibles de la tumeur. Je reviendrai du reste plus tard sur ce point de technique.

Actuellement, on a tendance à diriger vers la radiothérapie profonde tous les cas de néoplasmes, les plus graves et les plus désespérés. On voit, journellement, des malheureux en pleine cachexie venir demander aux rayons X la guérison de leur terrible maladie. On a tort, à mon avis, de soumettre à la dure épreuve de la radiothérapie profonde, tous ces malades, sans distinction. Il est des cancéreux pour lesquels on doit se contenter de la méthode palliative. Elle calmera parfois leurs douleurs, elle leur donnera l'espoir de la guérison, tandis que la

radiothérapie massive les tuera. Leur organisme est incapable de résister au choc formidable que le traitement provoque; leur sang, déjà anémié, ne se défendra pas : on aura aggravé une situation déjà fort précaire. C'est l'examen clinique des malades, l'étude de leur sang qui permettent de faire le triage. Je sais bien que certaines tentatives audacieuses ont parfois été suivies de succès; je suis le premier à risquer un accident dans l'espoir d'un succès, même passager, en matière de cancer..., mais malgré tout, il est de nombreux cas contre lesquels, quoi qu'on en dise, la radiothérapie ne peut être que palliative; il ne faut pas l'oublier.

La radiothérapie profonde, malgré les immenses progrès qu'elle a réalisés et les espérances qu'elle fait naître, ne diminue ni l'importance ni la valeur du radium. Mais j'estime qu'au lieu d'opposer ces deux agents thérapeutiques, qui, au fond, sont de même ordre, on doit les associer plus souvent. J'ai l'impression que telle sera la thérapeutique de l'avenir. C'est, du reste, une opinion qu'ont acquise la plupart de ceux qui utilisent ces deux sources de rayonnement.

Les corps radioactifs ont cet immense avantage de pouvoir être portés au contact intime des éléments néoplasiques, provoquant ainsi, avec une facilité relativement plus grande, leur destruction cellulaire. Par contre, l'action à distance est limitée; même en lardant d'aiguilles actives une tumeur, on n'atteint que faiblement les proliférations les plus éloignées. La radiothérapie pénétrante, au contraire, baigne d'un rayonnement sensiblement homogène toute la région malade et permet ainsi d'atteindre des éléments disséminés que seule la clinique laisse soupçonner. En dehors de ces cas, il en est d'autres dans lesquels l'application du radium est possible sur la tumeur elle-même, impossible sur les ganglions. Là encore, l'association des deux méthodes réalisera les meilleures conditions théoriques d'irradiation homogène et de sidération de tous les foyers.

Telles sont les quelques réflexions que me suggère la pratique de la radiothérapie pénétrante et de la radiumthérapie. Une expérience prolongée apportera certainement plus de précision dans la technique et des résultats meilleurs. J'estime que c'est bien défendre une méthode que d'en montrer les difficultés et les inconnues.

TRAITEMENT DE LA TUBERCULOSE PULMONAIRE PAR RADIOTHÉRAPIE INDIRECTE

par les Drs TRÉMOLIÈRES, COLOMBIER et ARIS (Paris).

(Hôpital Beaujon)

Devant la résistance du bacille de Koch à la chimiothérapie, la thérapeutique antituberculeuse a dû s'efforcer de stimuler les défenses de l'organisme contre ce microbe et ses toxines. C'est par l'intermédiaire du milieu sanguin, éléments figurés et sérum, que pourra s'effectuer cette lutte. Pour stimuler ces divers éléments, globules blancs dont la rate est le grand centre de production, hématies venues de la moelle osseuse, la radiothérapie nous offre un puissant moyen d'action. Les organes hématopoïétiques sont, en effet, particulièrement radiosensibles. Mais la réaction observée au cours de ces irradiations dépend avant tout de la dose administrée à chaque séance.

En ce qui concerne la rate, on sait que des doses massives ont pour effet de provoquer une leucopénie marquée avec baisse considérable du nombre de globules rouges et du taux de l'hémoglobine. Dans la radiothérapie profonde, la destruction globulaire peut même aller jusqu'à entraîner un certain degré d'anémie pernicieuse.

Il en est tout autrement quand on emploie des doses faibles de rayons X. L'irradiation de la rate produit, dans ce cas, une leucocytose plus ou moins accentuée et de durée variable. L'augmentation des globules rouges, nette à la suite des premières irradiations, surtout s'il y a un certain degré d'anémie, semble s'atténuer au cours des séances ultérieures et peut même être suivie d'une diminution des hématies. La radiothérapie de la moelle osseuse remédie à cette anémie secondaire.

Sur ces principes, deux d'entre nous ont établi, depuis le mois d'avril 1921, une méthode de traitement par radiothérapie indirecte à doses faibles, excitantes, dont les premiers résultats,

(1) F. Trémolières et P. Colombier. (Académie de Médecine, 14 février 1922 et Société de Radiologie Médicale de France, 14 février 1922).

très encourageants, déjà communiqués à l'Académie de Médecine et à la Société de Radiologie Médicale de France, ont été confirmés par de nouvelles observations.

TECHNIQUE. — La région splénique est irradiée par voie latérale, le malade étant couché sur le côté droit, l'ampoule placée au-dessus de lui est orientée de façon que le rayon normal, un peu incliné en avant par rapport au plan frontal du sujet, vienne effleurer en sortant la région sternale. Nous utilisons un localisateur de 8 centimètres, mais nous ne prenons pas de précautions spéciales pour protéger les plages pulmonaires; le focus est à environ 35 à 37 centimètres de la peau.

b) Nous nous servons de rayons de dureté moyenne: le voltage aux bornes étant de 110,000 volts maximum (78,000 efficaces), ce qui correspond à environ 15 centimètres d'étincelle au spintermètre. L'intensité est de 1 ma. et demi à deux ma. Les rayons sont filtrés sur un millimètre d'aluminium pendant les premières séances; on augmente ensuite l'épaisseur du filtre progressivement jusqu'à trois millimètres. La durée de l'irradiation est fonction de la dose et varie suivant les installations : cette dose ne doit pas dépasser par séance une unité H, au niveau de la peau; dans bien des cas, nous nous efforçons même de rester au-dessous de cette quantité.

c-d) Les valeurs que nous avons indiquées ont été calculées pour appareillage Coolidge, fonctionnant sur contact tournant.

Au cours de la même séance, nous stimulons la moelle osseuse en alternant autant que possible les os irradiés, par exemple une fois les bras et les jambes, une autre fois les cuisses et les avant-bras. Pour les os longs, la dureté des rayons est peu augmentée (125,000 volts) et l'épaisseur du filtre portée à 4 millimètres.

Les séances sont généralement faites tous les huit jours. Ce n'est qu'à partir de la septième ou de la huitième irradiation que l'on obtient un résultat appréciable, et les progrès s'accentuent régulièrement à mesure que le traitement se prolonge. Il y a cependant intérêt à ne pas aller au delà de 15 ou 16 séances, pour ne pas épuiser l'activité splénique. L'amélioration persiste après le traitement, comme nous avons pu le constater chez trois de nos malades, qui, après seize irradiations, ont, depuis cinq à six mois, cessé d'être soignés.

L'expérience nous a déterminés à modifier, dans quelques détails notre première technique. S'efforçant d'obtenir les meilleurs

résultats avec les moindres doses, on doit espacer le plus possible les séances, et surtout donner chaque fois une dose minimum de rayons. Il y a là une question d'opportunité qui dépend de chaque malade. Dans certains cas, on a rapproché les séances pour faire retomber la température qui, au bout de quelques jours, avait tendance à remonter. Chez d'autres malades, nous nous sommes bien trouvés de séances espacées de deux à trois semaines, surtout vers la fin du traitement.

Cependant il y a intérêt d'irradier la rate de face, toutes les fois que le malade accuse des troubles gastro-intestinaux, non pour éviter l'irradiation du foie qui est en danger, car cet organe n'est pas ou peu radiosensible, mais pour soustraire à l'action des rayons les muqueuses gastro-intestinales qui réagissent par de l'hypersécrétion.

Chez nos derniers malades, nous avons cessé de pratiquer l'irradiation directe du sternum, pour ne pas exposer aux rayons les ganglions médiastinaux. La stimulation de la moelle des os longs suffit à amener le relèvement de la formule hématologique, et nous réservons l'irradiation du sternum aux cas d'anémie particulièrement prononcée.

Résultats. — Depuis nos précédentes communications qui portaient sur vingt-trois cas, ce mode de traitement a été appliqué à vingt-cinq nouveaux malades. Les résultats observés chez eux se rapprochent de ceux obtenus précédemment. Dans l'ensemble, on note une sédation des symptômes fonctionnels, la régularisation de la courbe thermique, l'augmentation du poids, ou l'arrêt de l'amaigrissement qui s'accentuait sans cesse avant le traitement. L'état général s'améliore ainsi chez la plupart de nos malades et les résultats sont d'autant plus intéressants qu'ils surviennent chez des sujets tuberculeux cavitaires ou présentant une infiltration étendue du parenchyme pulmonaire.

La séance d'irradiation n'entraîne jamais de poussée fébrile. Au contraire, on observe, souvent le soir même, une baisse notable de la température qui, dans beaucoup de cas, revient au voisinage de la normale. Cette chute peut être momentanée; la température remonte alors ou progressivement, ou d'une façon brusque après quelques jours d'apyrexie. Une nouvelle irradiation la fait alors tomber à nouveau.

La *toux* s'atténue rapidement, sauf dans certains cas où cette amélioration ne survient que vers la septième séance après une phase d'exacerbation. Les toux quinteuses d'allure spasmodique, cèdent beaucoup moins nettement; l'irradiation directe

des ganglions médiastinaux que nous avons essayée dans ces cas ne nous a donné aucun résultat.

La plupart de nos malades augmentent de *poids*, en moyenne de 500 grammes par semaine dans les cas favorables. Cet accroissement est moins net chez ceux soignés à l'hôpital où le régime alimentaire ne saurait être comparé à celui des malades soignés chez eux. Cependant ,une de nos tuberculeuses de l'hôpital Beaujon a engraissé de cinq kilogrammes depuis le début du traitement.

Nous avons signalé, dans nos premières observations, l'apparition vers la septième séance d'une *phase critique* qui semble assez caractéristique de ce mode de traitement. Le malade en voie d'amélioration est pris, à ce moment, d'un malaise et d'une faiblesse insolites. Il tousse davantage, se plaint d'insomnie et de troubles divers, souvent même en l'absence de toute élévation thermique. On croirait que l'on va assister à une rechute, mais tout s'arrange assez rapidement et les progrès reprennent. Cette phase critique, de durée et d'intensité variables, a été retrouvée chez les nouveaux malades dont nous avons entrepris l'irradiation. Notons que dans six cas traités à l'hôpital elle était beaucoup moins nette; pour ces tuberculeux au repos complet, la phase critique est moins bruyante que pour les malades soignés en ville, dont la plupart ont conservé leurs occupations.

L'*auscultation* des poumons nous a permis, dans quelques cas, de constater des modifications favorables. Il ne faut pas espérer voir rétrocéder rapidement des signes stéthacoustiques traduisant une excavation ou une infiltration du parenchyme pulmonaire. Signalons que chez une de nos malades d'hôpital, les râles sous-crépitants fins qui étaient perçus au début dans la zone d'alarme du côté droit ont disparu deux mois après et n'ont pas été retrouvés depuis; il ne persiste actuellement qu'une sumatité légère de la moitié supérieure du poumon droit, en arrière, avec respiration soufflante sans bruits surajoutés.

Les examens successifs des crachats montrent une diminution notable des *bacilles* qui s'accentue à mesure que le nombre des séances augmente. Dans plusieurs cas, les bacilles, très nombreux au début, quinze à vingt par champ microscopique, et plus, tombent à un pour quatre à cinq champs, et chez quatre de nos malades, nous avons constaté leur disparition, confirmée par des examens répétés. Il se produit souvent une transformation morphologique des bacilles qui commence vers la septième séance: ils deviennent longs,granuleux, certains nettement moni-

liformes. Les divergences de vues des auteurs qui ont étudié la morphologie du bacille de Koch dans les crachats ne permettent pas d'attribuer à l'heure actuelle à cette modification une valeur pronostique. Nous signalons simplement l'apparition chez certains malades de ces formes granuleuses après quelques irradiations, coïncidant avec une amélioration de l'état général.

Chez cinq de nos malades de l'hôpital une *cuti-réaction*, pratiquée au début du traitement, s'est montrée positive faible. Effectuée à nouveau vers la sixième séance, la réaction a été nettement plus forte dans les cinq cas, la rougeur et la zone d'induration ayant doublé de diamètre au niveau de la scarification. Etant donné la valeur pronostique de la cuti-réaction chez les tuberculeux, il y a là un argument objectif de plus en faveur de l'amélioration observée chez nos malades.

Nous insisterons particulièrement sur les variations de la *formule hémo-leucocytaire*. Tous nos malades ont été étudiés à ce point de vue au moins à trois reprises au cours du traitement, mais chez six d'entre eux l'examen a été pratiqué avant chaque séance.

GLOBULES ROUGES (tableau I). — En ce qui concerne les globules rouges, nous avons constaté quatorze fois sur seize une augmentation nette de leur nombre. Chez les malades anémiés (3,000,000 à 4,000,000 d'hématies), cette augmentation est des plus marquée. Rapide ou progressive, il semble même qu'elle atteigne chez eux un taux plus élevé que chez les malades dont la formule est, au début, voisine de la normale. Elle peut, dans certains cas, tendre vers l'hyperglobulie (plus de 6,000,000 chez quatre de nos malades dont deux ont eu les jours suivants, une hémoptysie sans poussée évolutive); il importe alors d'interrompre l'irradiation des os longs : la diminution du nombre des hématies en est la conséquence. Chez une de nos malades qui avait atteint le chiffre de 6,008,000 globules rouges, nous avons vu, après une séance où le traitement a porté uniquement sur la rate, leur nombre s'abaisser à 5,168,000.

Dans deux cas il y a eu diminution des globules rouges : baisse de 5,264,000 à 4,585,000 chez une malade présentant des lésions étendues et bilatérales en voie de ramollissement, avec fièvre à 39°-40°. Son état général, très grave, n'a pas permis de pratiquer des irradiations régulières. Dans le deuxième cas, la baisse est survenue après une période d'accroissement très nette et a coïncidé avec une aggravation de l'état général à la suite d'un traitement intempestif par l'arsénobenzol, pratiqué en dehors de nous.

Jamais nous n'avons observé dans le sang de nos malades l'apparition de formes anormales de globules rouges.

GLOBULES BLANCS (Tableau II). — L'excitation de la rate par des doses faibles de rayons a entraîné de la leucocytose, Plus ou moins marquée, l'augmentation des globules blancs est presque courante; elle est environ de 4,000 à 5,000 leucocytes.

Cinq de nos malades avaient de l'hyperleucocytose avant le traitement radiothérapique. Chez trois d'entre eux, le nombre des leucocytes a baissé à 8,000-8,500, après la seconde séance, pour remonter ensuite comme chez les autres malades et dépasser le taux initial. Chez les deux autres, l'abaissement s'est maintenu (1).

FORMULE LEUCOCYTAIRE. — On a essayé de reconnaître à la formule leucocytaire une valeur pronostique dans la tuberculose. Les auteurs qui ont étudié cette question ont constaté que la lymphocytose avec ou sans éosinophilie est l'indice d'une tendance à l'amélioration et serait d'un pronostic favorable. Il nous paraît donc intéressant d'indiquer ici les modifications de la formule observées sous l'influence du traitement.

Presque tous nos malades présentaient au début de la polynucléose à 70-80. Celle-ci diminue en général, mais la baisse est souvent peu sensible. Ce qui frappe, c'est l'augmentation des lymphocytoses. De 4 à 10 % chez la plupart de nos malades, les lymphocytes montent à 15, 20 et même 25 %, et cette lymphocytose se prolonge avec quelques variations pendant toute la durée du traitement. Elle se fait surtout aux dépens des grands mononucléaires et accessoirement des polynucléaires.

Quant aux éosinophiles, leur apparition et leur augmentation est constante, mais plus irrégulière que celle des lymphocytes. Leur nombre s'élève à 3, 4, et 6 %.

Tels sont les résultats obtenus jusqu'à ce jour par la radiothérapie indirecte de la tuberculose pulmonaire. Le degré et la date d'apparition des phénomènes réactionnels, la précocité de l'amélioration de l'état général du malade, dépendent surtout des conditions d'existence du sujet pendant le traitement. Le repos complet favorise beaucoup l'action des irradiations, mais il n'est pas indispensable. Sans doute, les résultats sont-ils plus lents à se manifester chez les malades qui continuent à travailler, mais ils n'en sont pas moins nets. Il est parfois avantageux d'employer

(1) Dans tous les cas où l'on a recherché la formule d'Amette, on a constaté une déviation vers la gauche, témoignant une augmentation des éléments jeunes.

une méthode qui permet de soigner des malades sans nécessiter leur hospitalisation ni même l'arrêt de leurs occupations.

Nous insisterons également sur l'innocuité absolue de ce traitement qui, en aucun cas, ne peut aggraver l'état du sujet, et sur sa faculté d'application à tous les stades de la tuberculose pulmonaire : nous avons obtenu des améliorations très sensibles chez des cavitaires, moins accentuées que chez des malades plus faiblement atteints, mais cependant très appréciables.

Enfin nous soulignerons, pour terminer, deux points essentiels de cette méthode : 1° la nécessité de poursuivre le traitement assez longtemps et de ne pas s'en tenir à un nombre trop restreint d'irradiations.

2° L'emploi des doses, aussi faibles que possibles, de manière à éviter d'atteindre par accumulation les effets destructeurs des irradiations, s'efforçant de rester dans les limites où la radiothérapie agit par excitation stimulante.

GLOBULES ROUGES *Tableau I.*

	Avant le traitement	Vers les dernières séances	
1	3.800.000	7.600.000	
2	4.250.000	4.600.000	
3	3.900.000	5.829.000	
4	3.500 000	6.450.000	
7	4 000 000	4.422.000	
9	4.400 000	4.600.000	4.208.000 (*1*)
10	4.000.000	4.500.000	
12	4.125.000	5.232.000	
102	3.250.000	5.680.000	
103	3.900.000	6.104.000 (*2*)	3.620.000 (*3*)
104	3.400.000	5.752.000	
105	5.720.000	6.008.000	
106	4.116.000	4.720.000	
107	4.408.000	4.496.000	
6	4.300 000	5.520 000	3.780.000 (*4*)
101	5.264.000	4.585.000	

(1) Deux mois après la cessation du traitement.

(2) A la 3e séance, une hemoptysie consécutive a fait interrompre le traitement.

(3) Un mois plus tard.

(4) Après aggravation par médication intempestive.

GLOBULES BLANCS

Tableau II.

	Avant le traitement	Dernières séances	Après la 2e séance
1	13.500	18.400	
3	4.400	6.600	
4	5.600	9.600	
6	6.600	11.800	
7	7.000	8.500	
9	6.500	7.500	
101	11.200	15.000	8.500
102	11.400	27.000	8.000
103	8.800	12.500	
104	5.600	30.500	
105	9.700	18.000	
106	5.600	8.500	
107	14.000	15.500	
2	21.000	6.800	
10	7.000	7.000	
12	12.000	6.500	

Deux cas d'ulcération chronique du col utérin traités par la curiepuncture

par les Drs Sluys et Delporte

J'ai l'honneur de vous présenter aujourd'hui, au nom du Docteur Delporte et au mien, deux cas d'ulcération chronique du col, traités et complètement guéris par la curiepuncture.

On considère, à juste titre, ces ulcérations chroniques du col, comme des affections précancéreuses.

Ménétrier (1909 : *Le cancer*) dit à ce sujet : « Les cancers pavimenteux du col utérin sont, en réalité, formés aux dépens du revêtement vaginal qui couvre toute la face externe du col et se trouve plus particulièrement incité à la prolifération néoplasique, en raison des irritations inflammatoires plus grandes à ce niveau qu'en tout autre point de la région vaginale. »

Forgue et Massabuau (1916) apportent une affirmation plus catégorique encore : « Une exception doit être faite pour les érosions métritiques du museau de tanche, qui peuvent subir la dégénérescence épithéliale ; elles constituent un *état précancéreux* dont l'importance n'est pas négligeable ; ici comme dans bien d'autres endroits, l'inflammation à caractère ulcéreux peut faire *le lit au néoplasme.* »

Il existe une zone de cellules tout autour de l'ulcération, qui ayant perdu plus ou moins leur caractère de différenciation, sont en caryocinèse, et tentent, semble-t-il, à combler les pertes subies continuellement par les tissus. Il est probable qu'il existe dans l'organisme des phénomènes de régulation qui activent et freinent tour à tour les caryocinèses.

Ces phénomènes régulateurs sont probablement d'une grande complexité ; ils sont, tout porte à le croire, liés à un équilibre endocrinien parfait. Si au cours des mois, parfois des années, cet équilibre est rompu, ne fut-ce que pour quelques temps, ou bien si pour une raison que nous ignorons le mécanisme régulateur habituel n'agit plus sur ce groupe de cellules en caryocinèse, ces cellules se trouvent dans une situation comparable à

celle des cellules séparées de l'organisme (culture de tissus) et reprennent le pouvoir de se multiplier à l'infini, après avoir perdu leur caractère de différenciation, après s'être « dédifférenciées », selon l'expression de Champy (1921 : Culture de tissus et de tumeurs, *Bulletin de l'Ass. pour l'étude du cancer*).

Les caryocinèses dans les ulcères chroniques du col sont nombreuses. Ilie Vasiliu, dans un article récent très documenté, les a comptées comparativement au nombre de mitoses qu'on trouve dans les autres affections du col et dans les cols normaux. Dans les cols normaux, on trouve de 1 à 4 ‰ de caryocinèses, tandis que dans les ulcérations du col, le chiffre habituel est de 20 ‰. Dans les cancers du col le chiffre va de 12 à 30 ‰, dans les carcinomes, c'est-à-dire dans les formes complètement « dédifférenciées » le taux caryocinétique va jusqu'à 35 ‰. Nous voyons combien sont voisins, au point de vue du taux caryocinétique, les affections cancéreuses et les ulcères chroniques. C'est cette activité anormale des caryocinèses et le caractère précancéreux de ces affections, qui nous ont incités à les traiter comme si nous avions affaire déjà à de petits épithéliomas.

Le traitement du radium s'impose donc comme traitement anticaryocinétique d'une part, et d'autre part sera justifié par la sclérose locale qu'il provoque.

Pour réaliser la curiethérapie, on aurait pu se servir d'appareils placés dans le vagin (tubes), mais nous rejetons le plus possible cette manière de faire, même dans les cas d'épithéliomas caractérisés, afin d'éviter les irritations, les réactions très désagréables et inévitables, immédiates et éloignées. La réaction immédiate se caractérisant comme chacun sait, par un suintement considérable et souvent par des ulcérations recouvertes d'un enduit diphtéroïde, très longues à guérir; la réaction tardive qui se manifeste par une sclérose énorme constituant parfois un anneau à la partie supérieure du vagin, bloquant les culs-de-sac, rétrécissant la lumière vaginale, au point de rendre les examens quasi impossibles.

Nous avons, pour ces raisons, recours à la curiepuncture qui permet d'élever les doses en limitant l'effet sur les tissus environnants.

Les doses employées ici n'ont pas dépassé 14,4 millicuries détruits. Les aiguilles sont en platine et contiennent une charge de 3,33 R. E. Leur nombre selon le cas a été de 4 ou 6. Elles ont été maintenues en place pendant trois à quatre jours; dans

un des cas nous y avons ajouté l'action d'un petit tube dans la cavité du col.

Les résultats sont surprenants. Six semaines après, toute réaction terminée, la guérison est parfaite.

La dose de 14,4 millicuries donne parfois pendant deux ou trois mois, quelques troubles de la menstruation, mais est insuffisante à supprimer celle-ci et à produire une ménopause qu'il faut éviter à tout prix.

Nous n'avons pas à prendre de ménagements de ce genre dans les cas d'épithéliomas caractérisés où la gravité de l'affection, son étendue, les grandes masses cellulaires à détruire, nous obligent souvent à employer des doses de 55 et même de 60 millicuries.

La première de nos malades, M[me] K., 42 ans, se présente à l'un de nous en janvier 1922. Elle présente au niveau du col une ulcération de la grandeur d'une pièce de 2 francs, à surface bourgeonnante et saignante.

Examen histologique : pas d'épithélioma. Le col tout entier est hypertrophique. Une sécrétion abondante muco-purulente s'en échappe. Le corps utérin est en hypertrophie fibreuse et en bonne position. Les ligaments larges et postérieurs sont infiltrés et douloureux. Les annexes sont congestionnées. L'état général de notre malade est mauvais, elle présente les signes d'insuffisance cardio-rénale.

Dans son passé gynécologique, on trouve, il y a seize ans, un accouchement laborieux avec forceps, *une déchirure du col* avec suites septiques. Depuis cette date, la malade s'est toujours plainte d'époques douloureuses, fatiguantes tous les vingt et un jours, avec type hémorragique. Il y a toujours eu des pertes purulentes très abondantes, avec irritation des organes génitaux externes.

Nous décidons en juin 1922 un traitement par la curiepuncture. On place quatre aiguilles de 3,33 R. E. dans le col, un petit tube contenant deux cartouches de 6,6 R. E. est introduit dans la cavité du col. Le tout est maintenu en place par un tamponnement qui a comme but également de protéger les culs-de-sac et de faire de la distance et du filtrage protecteur pour la muqueuse vaginale.

Six semaines après : guérison complète. Le col est d'aspect et de volume normaux. Plus d'hypersensibilité, plus d'infiltration ligamenteuse.

Actuellement, l'état se maintient parfait, le type menstruel est devenu tout à fait normal, quatre jours, se répétant tous les vingt-huit jours.

La deuxième malade, M[me] Van de H., 29 ans, vue en juin 1922, présentait à l'examen un col très volumineux avec ectropion de la muqueuse cervicale et une macération très prononcée. Une ulcération de la grandeur d'une pièce de 50 centimes, autour de l'orifice. Les bords non surélevés, le fond bourgeonnant et saignant au contact. Le *corps* utérin est augmenté de volume, en rétroposition, mobile et douloureux.

Les *ligaments larges* et *postérieurs* infiltrés, les annexes paraissent normales.

Cette malade mariée depuis 1918 (mari ancien Σ) constate depuis son mariage de petites pertes mucopurulentes de plus en plus abondantes. Depuis 1 an elle ressent de la pesanteur sur les reins et le bas ventre. Le type menstruel en même temps s'exagère.

Plusieurs confrères l'examinent et lui conseillent l'amputation du col. Examen histologique : pas d'épithélioma.

En juillet 1922, nous enfonçons dans le col en collerette autour de l'ulcération, six aiguilles de 3,33 R. E. que nous maintenons en place pendant quatre jours, soit 14,4 M. C. D.

Au début de septembre, la malade nous revient parfaitement guérie. Le col est tout à fait normal, les pertes ont disparu, l'état général est parfait. Les menstruations sont réduites à trois jours et sont arrivées à époque prévue.

***

Ces excellents résultats nous ont convaincus que le traitement par la curiepuncture à petite dose totale, est le traitement de choix de ces ulcérations chroniques, au même titre qu'il l'est de toutes les affections précancéreuses, telle, par exemple, la leucoplasie verruqueuse ou à tendance ulcéreuse de la langue, où le professeur Darier affirme que 15 à 20 % dégénèrent en épithélioma pavimenteux, spino-cellulaire, c'est-à-dire la plus mauvaise forme des cancers de la langue.

DEUX CAS DE TUBERCULOSE ILÉO-CÆCALE AVEC SYMPTOME DE STIERLIN — OPÉRÉS ET GUÉRIS

par le Dr Jules FRANÇOIS (d'Anvers)

PREMIER CAS. — M. R..., 54 ans, m'est adressé par le Dr Verhoeven, de Hoboken, pour une tumeur de la fosse iliaque droite accompagnée de mictions fréquentes. Antécédents familiaux nuls, personnels : a eu de fréquentes bronchites pendant la guerre. Depuis huit mois douleur dans le bas ventre. Les selles étaient régulières au début de l'affection. Les mictions étaient fréquentes et un peu douloureuses.

Actuellement 28 juin 1922. A beaucoup maigri, douleurs dans le creux de l'estomac avec irradiations dans le flanc droit qui surviennent après chaque repas (deux à trois heures). Est constipé et abuse des purgatifs. Urine quinze fois la nuit. Les urines sont claires. Pas de résidu vésical. Prostate non augmentée de volume du côté rectal, ne faisant pas saillie dans la vessie (cystoscopie). L'examen du ventre montre une saillie au niveau de la région cæcale. Le palper superficiel perçoit à cet endroit une tuméfaction de la grosseur d'une mandarine dont la surface paraît un peu irrégulière. Lors du palper profond, brusquement, il se produit un gargouillement nettement perçu par les doigts et la tumeur cæcale s'évanouit.

J'ai pu constater à trois reprises différentes, à plusieurs jours d'intervalle, la disparition de la tumeur cæcale au palper profond avec gargouillements intestinaux.

L'examen radioscopique du gros intestin avec lavement opaque (1 litre et demi) m'a permis de constater un remplissage normal (sans arrêt du lavement) du rectum de l'S iliaque, du côlon descendant, du transverse. La partie supérieure de l'ascendant est visible sur trois à quatre travers de doigt, la limite inférieure de l'ascendant est irrégulière, frangée, un peu élargie

(fig. n° 1) et s'arrête au-dessous du bord supérieur de la crête iliaque.

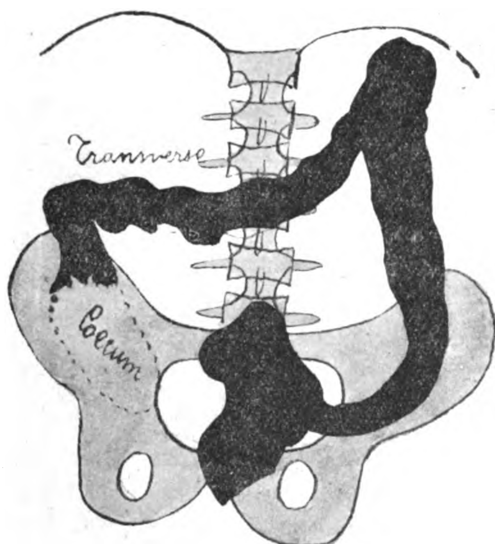


Fig. 1. — Symptôme de Stierlin. (Lavement opaque.)

Examiné le lendemain, huit heures après un repas opaque.

Fig. n° 2. L'iléon est rempli de substance opaque et paraît dilaté, l'ascendant est partiellement rempli ainsi que la moitié

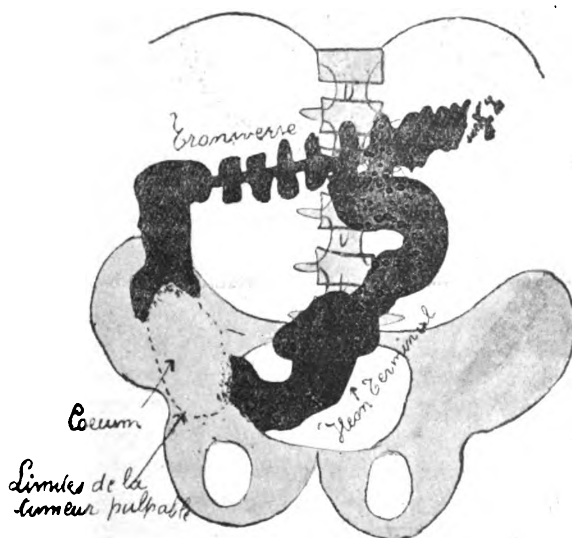


Fig. 2. — Symptôme de Stierlin. (Repas opaque.)

du transverse alors que le cæcum, correspondant exactement au siège de la tumeur gazeuse, est vide. C'est un symptôme de Stierlin typique. Je portais le diagnostic de début de tumeur cæcale probablement tuberculeuse ou néoplasique et proposais une opération chirurgicale. Le malade ne se décida que quelques semaines après devant les crises douloureuses plus longues et plus intenses et devant un début d'obstruction intestinale.

Le 20 février 1922. Opération avec l'assistance du Dr Verhoeven. Anesthésie splanchnique bilatérale et anesthésie de la paroi. Laparotomie médiane sus et sous-ombilicale. Le cæcum est dilaté, ses parois sont indurées et cartonnées; pressé entre les doigts, le cæcum évacue son air qui le distend et revient sur lui-même. On n'a plus du tout l'impression d'une tumeur cæcale, mais celle d'un cæcum cartonné, ratatiné et revenu sur lui-

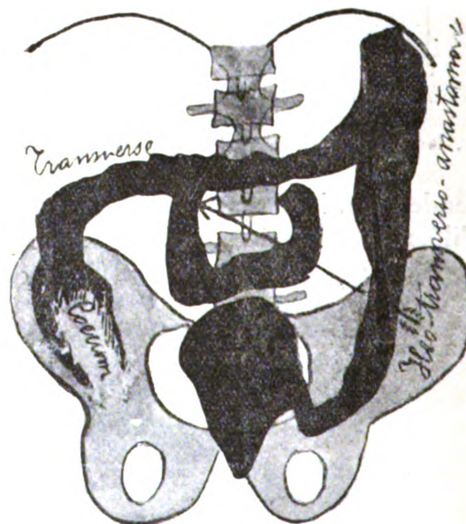


Fig. 3. — Lavement opaque deux mois après l'opération.
L'intestin grêle se remplit grâce à la bouche anastomatique, cæcum en forme de gigot.

même. En plusieurs endroits sur la paroi cæcale, on trouve des granulations tuberculeuses typiques. Au niveau de la valvule de Bauhin, on ne perçoit non plus aucune tumeur ni induration.

L'intestin grêle est doublé de volume et induré sur une étendue de 60 à 80 centimètres, tout en ne contenant à aucun endroit une tumeur localisée. On trouve sur cette portion de l'iléon sept à huit granulations tuberculeuses. Le malade étant très faible et en subobstruction intestinale depuis huit jours, je me suis

contenté de lui sectionner l'intestin grêle à 20 centimètres du cæcum et à l'implanter dans la partie médiane du transverse. Implantation termino-latérale. Guérison aseptique. Deux mois après l'opération, le malade a gagné 4 kilogrammes, il va régulièrement à la selle sans purgatifs. La tumeur cæcale n'est plus perçue au palper de la fosse iliaque droite. Un nouvel examen radioscopique de son gros intestin après lavement opaque montre très bien le rectum, l'S iliaque, le côlon descendant, le transverse, d'où la colonne opaque remplit la terminaison de l'iléon grâce à l'anastomose iléo-transverse (fig. n° 3). Le côlon descendant est visible et le cæcum est vide dans sa partie centrale

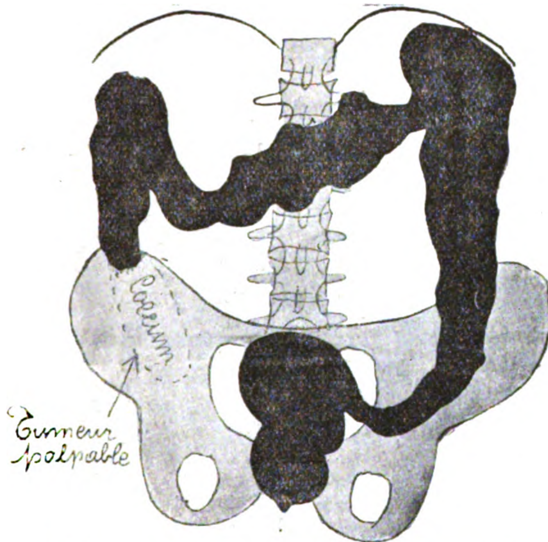


Fig. 4. — Symptôme de Stierlin. (Lavement opaque.)

alors qu'un mince liséré de liquide opaque tapisse la face interne et externe du cæcum et donne l'aspect du cæcum en gigot. « Luftkeulenform » de Kienboëk.

Revu il y a huit jours, c'est-à-dire neuf mois après l'opération, l'état du malade restait excellent.

Deuxième cas. — V. D. B..., 23 ans, m'est adressée par mon excellent ami le Dr Van der Schueren, de Grammont.

Pas d'antécédents. Jeune fille maigre et pâle. Depuis quatre ans, alternatives de constipations et de diarrhées. Crises douloureuses dans la fosse iliaque droite sans température et sans

vomissements. Fréquents gargouillements dans la région cæcale. La malade a beaucoup maigri. Le palper superficiel de la région cæcale fait percevoir une tuméfaction régulière. Le palper profond fait évanouir la tumeur avec bruits de gargouillements. Cette symptomatologie me fait songer à une tuberculose cæcale et le Dr Van der Schueren et moi nous administrons à la malade un lavement opaque sous le contrôle des rayons X. Le rectum, l'S iliaque, le descendant et le transverse se remplissent normalement. Le côlon ascendant est visible jusqu'au bord supérieur de la crête iliaque, mais il est impossible de remplir le cæcum nonobstant l'administration d'un second lavement opaque et mise en décubitus latéral droit avec tête basse.

Le lavement opaque s'arrête exactement au bord supérieur de la tuméfaction que nous venions de sentir dans la fosse iliaque droite (fig. n° 4).

J'ai réexaminé cette malade quelques jours après, six heures après un repas opaque. Comme le montre la fig. n° 5, le repas

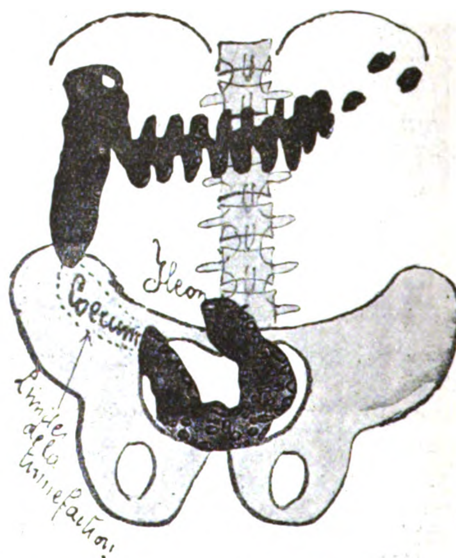


Fig. 5. — Symptôme de Stierlin. (Repas opaque.)

opaque remplit l'iléon terminal qui est dilaté. Le cæcum est vide sur toute l'étendue où le palper fait percevoir une tumeur allongée peu mobile qui s'évanouit au palper profond avec gargouillements intestinaux. L'ascendant et le transverse sont

normalement remplis. Devant un symptôme de Stierlin aussi net chez une malade jeune, je portai le diagnostic de tuberculose cæcale et proposai à la malade l'extirpation du cæcum. La malade hésita pendant quelques semaines encore, mais devant la répétition de crises douloureuses de plus en plus rapprochées avec signes de subobstruction, elle se décida à l'opération qui fut pratiquée, le 17 septembre, avec le concours de mon ami le Dr Van der Schueren, de Grammont. Anesthésie rachidienne haute. Le palper de la fosse iliaque droite, après anesthésie, fait percevoir cette fois profondément dans la fosse

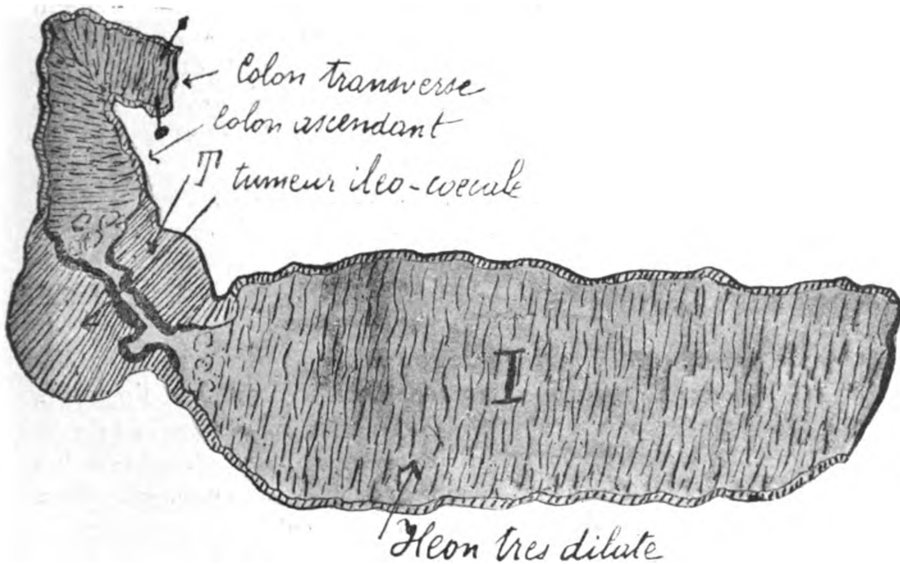


Fig. 6. — Pièce opératoire de résection iléo-colique pour tuberculose iléo-cæcale.

iliaque droite, une tuméfaction peu nette. Laparotomie latérale droite. L'exploration de la fosse iliaque droite y montre une tumeur de la grosseur d'un petit poing constituée par le cæcum ascendant, l'épiploon et les anses grêles dilatées adhérents au cæcum. Résection de l'épiploon, dégagement des anses grêles. On constate alors très nettement que le fond du cæcum est ratatiné, épaissi et transformé en tumeur intéressant surtout la valvule de Bauhin. L'iléon terminal est fortement dilaté sur une étendue de 50 centimètres environ. Je me décide à pratiquer la résection de la partie terminale de l'iléon dilaté, du cæcum, de l'ascendant et d'une partie du transverse.

Cette extirpation fut très laborieuse au niveau de la tumeur cæcale qui, par son pôle inférieur, plongeait profondément dans

la fosse iliaque et avait contracté avec les vaisseaux iliaques externes des adhérences qu'il fallut cliver prudemment. Suture termino-latérale de l'iléon au côlon transverse. Suture de la brèche des mésos. Guérison aseptique. Depuis l'opération, la malade se porte très bien, va régulièrement à selle et l'état général s'est considérablement amélioré. L'examen de cette pièce intéressante que je vous présente ici et qui est reproduite schématiquement par la fig. n° 6, montre une dilatation marquée de la partie terminale de l'iléon I. Au niveau de la valvule de Bauhin, on trouve une tumeur T, qui rétrécit considérablement la lumière intestinale. En deçà et au delà du rétrécissement, la muqueuse iléale et colique ascendante porte plusieurs ulcérations. Le côlon ascendant et la partie initiale du transverse sont sains. Une coupe histologique pratiquée dans le tissu constituant le rétrécissement a montré les lésions caractéristiques de la tuberculose.

L'examen radioscopique, en nous montrant dans ces deux cas une image de Stierlin typique, nous a permis de diagnostiquer avec probabilité dans le premier cas, avec certitude dans le second cas, une tuberculose cæco-iléale. Diagnostic confirmé par le contrôle opératoire.

Le diagnostic clinique de la tuberculose cæcale est particulièrement difficile et, jusque dans ces dernières années, l'opinion de Gosset (1) : « Le diagnostic d'une tuberculose cæcale ne se fait qu'à la laparotomie, » était justifiée. En nous plaçant exclusivement sur le terrain de la clinique, on peut envisager deux formes principales de tuberculose cæco-iléale :

1° La forme douloureuse sans tumeur perceptible au palper dans la fosse iliaque droite ;

2° La forme qui s'accompagne d'une tuméfaction plus ou moins nette dans la fosse iliaque droite. La forme douloureuse débute généralement par des alternatives de constipation et de diarrhées accompagnées de douleurs sourdes, rongeantes, quelquefois aiguës dans la fosse iliaque droite. Ces dernières simulent souvent l'appendicite. La forme qui se caractérise par une tuméfaction douteuse quelquefois, d'autres fois très nette, donne généralement des accidents douloureux plus marqués qui font songer aux crises de subobstruction intestinale avec arrêts des matières et parfois même des gaz.

Le diagnostic de la forme douloureuse (sans tumeur) par la simple clinique est pratiquement impossible. L'appendicite

subaiguë ou chronique, les stases cæco-ascendantes [cæcum mobile, périviscérite du carrefour cæco-ascendant supérieur et inférieur, ptoses du côlon droit, adhérences, membrane de Jackson, accolements en canon de fusil, l'épiploïte chronique (Walter)], la coudure de Lane, la contracture spasmodique de la fin de l'iléon, peuvent donner une symptomatologie identique. La forme tumorale de la tuberculose cæco-iléale sera à différencier des tumeurs cæco-iléales consécutives à des poussées de périappendicite ou de stase cæcale avec infiltration et induration du cæcum, d'avec l'actinomycose cæcale. Le diagnostic différentiel de cette forme de tuberculose cæcale se fera avec les affections susmentionnées à la condition que vésicule biliaire, rein et annexes droites aient pu être mis hors de cause.

Au Suisse Stierlin (2) revient l'honneur d'avoir le premier montré quel puissant apport au diagnostic de la tuberculose iléo-cæcale la radiologie pouvait donner.

Dans cette affection, d'après Stierlin, le cæcum reste vide de substance opaque et par conséquent non visible alors que l'iléon terminal et le côlon ascendant sont nettement visibles grâce à leur remplissage par un repas opaque. Ce non-remplissage du cæcum a été appelé par les radiologistes « symptôme de Stierlin », (voir fig. 2). Stierlin a publié huit cas où son symptôme existait nettement. Le contrôle opératoire ou nécroptique a montré que dans sept cas il s'agissait de tuberculose iléo-cæcale et dans un cas on a trouvé un cancer cæcal. Cette image, dit-il, sans être caractéristique de la tuberculose iléo-cæcale, serait la signature d'une infiltration scléreuse chronique des parois intestinales intéressées avec ulcérations muqueuses. Stierlin attribue à son symptôme une telle importance qu'en cas de tumeur cæcale sans symptôme de Stierlin on peut exclure la tuberculose cæcale. D'après Moller (3), depuis les publications de Stierlin, sept autres cas de tuberculose cæcale avec « symptôme de Stierlin » positif, auraient seulement été publiés : un cas par Kienboëck en 1913 (4), deux cas par Faulhaber en 1914 (5), deux cas par Schwartz (6), et en 1914 deux cas par Revez (7). Avec nos deux cas personnels, cela porterait les cas de tuberculose cæcale avec symptôme de Stierlin positif publiés à dix-neuf cas seulement.

Grâce à la très grande obligeance du professeur de Quervain, de Berne, avec qui j'ai pu m'entretenir de la question, j'ai pu connaître la raison de ce laconisme dans la littérature. Le professeur de Quervain, qui a opéré une partie des malades diag-

nostiqués par Stierlin, m'a appris qu'en Suisse l'exactitude du symptôme décrit par Stierlin était acceptée par tout le monde et que les cas positifs n'étaient plus publiés. D'après sa très grande expérience chirurgicale, l'interprétation donnée par Stierlin reste entière et elle signifie une infiltration inflammatoire chronique avec ulcérations des parois cæcales. Dans la très grande majo-

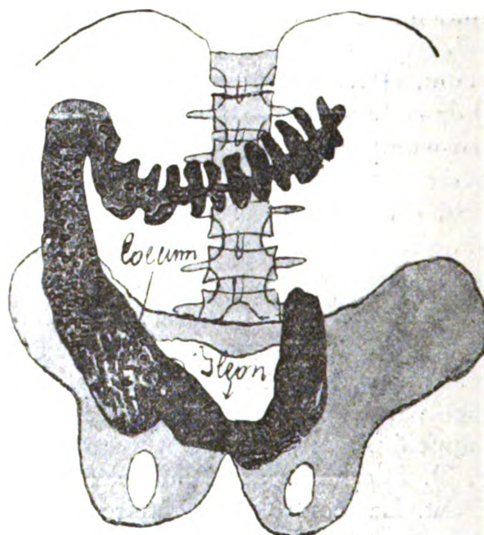


Fig. 7. — Aspect pommelé du cæcum (Kienböck).

rité des cas, la cause de cette inflammation chronique est tuberculeuse. Il est cependant intéressant de rechercher si le symptôme de Stierlin se retrouve dans tous les cas de tuberculose iléo-cæcale. D'après Möller, le Stierlin aurait été trouvé absent dans six cas de tuberculose iléo-cæcale.

Deux cas négatifs ont été publiés par Faulhaber, deux autres cas par Goldammer (8), un cas par Revesz et un dernier cas par Möller. Il paraît donc certain que le signe de Stierlin absolument classique peut faire défaut dans la tuberculose cæcale, mais comme l'ont fait remarquer Kienböck, Faulhaber, Revesz et Möller, la forme radiologique du cæcum présente alors des altérations particulières qui peuvent permettre un diagnostic.

Le symptôme classique de Stierlin peut, en effet, être remplacé par un aspect pommelé du cæcum (Kienböck) fig. n° 7. Dans d'autres cas, l'absence de remplissage du cæcum, au lieu d'être total, n'existe qu'au centre du cæcum, alors que la péri-

phérie de l'image cæcale est marquée par un mince liséré de substance opaque. C'est la « Luftkeulenform de Kienböck. Ce qui doit encore faire songer à une infiltration inflammatoire scléro-ulcéreuse des parois cæcales, ce sont les images radiographiques suivantes décrites par Faulhaber :

1° Un raccourcissement de la longueur du cæco-ascendant (sclérose de cette partie de l'intestin);

2° Image cæcale et ascendante uniforme (c'est-à-dire sans segmentations en forme de chapelet) avec image lacunaire limitée par un bord frangé (fig. n° 8);

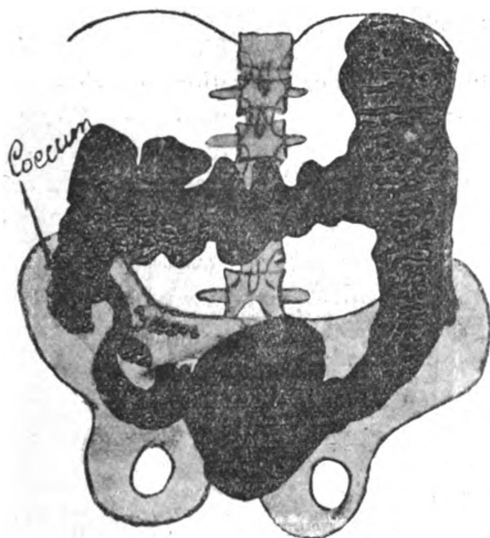


Fig. 8. — Cæcum rétréci avec image lacunaire. Rétrécissement iléal.

3° Image cæcale de largeur réduite et non dilatable par lavement opaque (infiltration et rigidité des parois cæcales);

4° Evacuation cæcale accélérée. La valeur de ce symptôme ne paraît cependant pas être constante (Möller).

Technique de l'examen du cæcum supposé atteint de tuberculose

Faire prendre au malade 150 grammes de sulfate de baryum intimement mélangé à 200 grammes de yougourt et examiner le malade à la radioscopie, cinq, huit et douze heures après la prise. Si l'on trouve une image de Stierlin, un raccourcissement

du cæcum-ascendant ou une autre figure décrite par Faulhaber, contrôler ultérieurement ce résultat par un lavement opaque (200 à 250 grammes de sulfate de baryum dans 1 litre et demi de solution mucilagineuse). Examiner le malade pendant l'entrée du lavement et dans les cas où le cæcum ne se remplit pas réexaminer le sujet après l'avoir laissé couché un quart d'heure ou une demi-heure sur le côté droit, la tête basse. Cette dernière précaution ajoutée à celle d'administrer un lavement opaque de 1 litre et demi m'a plus d'une fois permis de rendre le cæcum visible alors qu'il ne l'était pas avant. Dans les cas d'interprétations douteuses répéter deux fois le repas opaque et le lavement opaque.

Conclusion. — Si l'on constate d'une façon certaine le symptôme de Stierlin ou une des altérations décrites par Kienboëck et Faulhaber, on pourra poser le diagnostic d'infiltration scléro-ulcéreuse iléo-cæcale, cette altération est déterminée le plus souvent par la tuberculose, plus rarement par le cancer et peut-être aussi par les inflammations des parois cæcales consécutives aux stases cæcales.

BIBLIOGRAPHIE

1. GOSSET, Précis de pathologie chirurgicale, t. III.

2. STIERLIN, La Radiographie dans le diagnostic de la tuberculose iléo-cæcale. *Munch. med. Woch.*, 1911, p. 1231.

Id. — Le Diagnostic radiolog. de la colite ulcéreuse. *Zeitschr. f. klin. Med.* Ed. 75, 1912.

Id. — Diagnostic radiologique clinique du tube digestif, 1916.

3. MÖLLER, Examen radiologique de la tuberculose cæcale. *Acta Radiologica.* Vol. I, fasc. n° 3, p. 266.

4. KIENBOËCK, Diagnostic radiologique de la colite ulcéreuse. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.*, Bd. 20, 1913.

5. FAULHABER, Diagnostic radiologique des affections intestinales. *Alb. Saml. zwangl. Abh.*, Bd. 5, 1913.

Id. — Diagnostic de la forme infiltrée non sténosante de la tuberculose et du cancer cæcal. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.*, Bd. 24, u. 303.

6. SCHWARTZ, Radiodiagnostic clinique du gros intestin. Berlin, 1914.

7. REVESZ, Symptôme de Stierlin positif et négatif dans la tuberculose iléo-cæcale. *Fortschr. a. d. Geb. d. Rystr.*, Bd. 26, 1918.

8. GOLDAMMER, Le diagnostic radiologique des affections chirurgicales de l'estomac et des intestins, 1916.

9. KIENBOËCK, A propos d'une tumeur de la valvule de *Bauhin*, 7. Roëntgenkongress.

10. CASE, X-Ray. studies of the ileo-cæcal region and appendix. *Amer, quaterly of Roentgenology*, November 1912.

11. George ANDGERBERR, The value of the Rœntgenmethode in the study of chronic appendicitis and inflammatory conditions, both congenital and acquired, about the cæcum and terminal ileum. *Surgery, Gynecology and obstetrics*. Oct. 1913.

12. ASSMANN, Die Rœntgendiagnostik der immeren Erkrankungen. Leipzig, 1921.

13. GROEDEL, Rœntgendiagnostik in der inneren Medizin Lehmans Med. Atlas, 1914.

14. SCHLESINGER, Die Rœntgendiagnostik der Magen-Darmkrankheit, 1917.

15. DE QUERVAIN, Chirug. Erfahr. mit Radiologie des Megen-Darmkanals. 29 Congrès für innere Medic., 1912.

Id. — Diagnostic Chirurgical, spécial; 1921.

16. DE MARTEL et ANTOINE, Les fausses appendicites. Paris, 1922.

17. STIERLIN, E., Ueber eine neue operative Therapie gewisser Fälle schwerer Obstipation. *Mitt. aus der Grenzg. der Med. und Chir.*, Bd. 23, Hft. n° 3.

18. Id. Ueber die Obstipation vomAszendenstypus. *Munch. Med. Woch.*, n° 36, 1911.

19. Id. Das Röntgen-Verfahren im Dienste der Pathologie und Therapie des Magen-Darmkanales. Deut. Kongr. für Med., Wiesbaden, 1912.

20. Id. Ueber chronische Funkstionstörungen des Dickdarms. *Ergeb, der in. Med.*, Bd. X.

21. CONNELL, Ileo-cæcal adhesions, Lane's Kink and Jacksons membrane. Surg., *Gynec. and Obst.*, 13 mai 1912.

22. CROSSEN, Membranous pericholitis. *Ssurg., Gynec. and Obst.*, n° 1, 1911.

23. LEJARS, La Stase intestinale chronique.*Sem. Méd.*, n° 21. 1911.

DEUX CAS DE FONTE RAPIDE DE SÉMINOMES DE LA RADIOTHÉRAPIE PÉNÉTRANTE

par R. PROUST et L. MALLET (Paris)

Nous avons l'honneur de présenter à la Société l'observation de deux malades à propos desquels nous noterons les principes qui nous semblent devoir être suivis en matière de radiothérapie pénétrante, d'une part sur *la vitesse de résorption* compatible avec la santé du malade, d'autre part sur l'*étendue des champs* qu'il convient d'irradier pour faire une véritable thérapeutique en *vase clos*, dépassant largement les limites du mal.

Voici d'abord nos deux observations résumées:

La première concerne un homme de 41 ans, M. B...

En novembre 1921 il remarqua que son testicule du côté droit commençait à augmenter de volume; cette augmentation continua d'une manière progressive sans aucune douleur. En trois mois le testicule avait atteint le volume du poing. En même temps apparaissaient un peu d'œdème de la jambe droite, puis des douleurs irradiant dans tout le membre inférieur droit et s'étendant dans le ventre jusque dans la région rénale; cette douleur revenait par paroxysmes, empêchant le malade de dormir; le testicule restait indolent. Le malade se plaignait de maigrir. Il vint consulter et fut admis le 21 février dans le service de curiethérapie et de radiothérapie pénétrante de l'hôpital Tenon (Dr Proust).

A l'examen on constate une tumeur du testicule en galet, du volume des deux poings, ferme, sans hydrocèle, et une énorme masse ganglionnaire sous-rénale. On décide d'abord, devant l'inopérabilité absolue de l'ensemble, de pratiquer une castration sanglante et une radiothérapie complémentaire contre les masses ganglionnaires; mais l'apparition d'une grosse poussée de phlébite du membre inférieur droit force à renoncer à tout projet opératoire.

Dès qu'on estime que le malade peut être légèrement mobilisé sans danger, on décide de commencer la radiothérapie, c'est-à-dire le 16 mars. Devant l'état général grave du malade, on décide de faire porter sur une assez grande période (quinze jours) la forte dose d'ensemble (65 H) qui doit porter sur une région très étendue (du testicule au sternum).

Les séances ont été ainsi réparties :

Appareil Gaiffe-Gallot-Pilon. Etincelle 40 centimètres. Tension 200 kilovolts.

Ampoule dans l'huile, filtre aluminium 5 millimètres.

16 mars. Foyer à 40 centimètres 10 H (en deux heures et demie).

18 mars. 40 centimètres. 10 H à face antérieure du *testicule*.

20 mars. 40 centimètres. 10 H, face antérieure du *testicule*.

21 mars. 40 centimètres. 5 H, pôle inférieur et face postérieure du *testicule*.

22 mars. 40 centimètres. 10 H, *région inguino-abdominale*

28 mars. 40 centimètres. 5 H, *région ombilico-pubienne droite* sans localisateur.

29 mars. 40 centimètres, 5 H, *région sterno-ombilic de droite*.

30 mars. 40 centimètres, 5 H, *région hépatique*.

1er avril. 40 centimètres, 5 H, *région hépatique droite*.

Soit 65 H dont 35 pour le testicule et 30 pour l'abdomen.

Dès les premières séances, diminution considérable de la tumeur qui, suivant la comparaison classique, fond comme la neige au soleil. Les douleurs disparaissent très rapidement ainsi que l'œdème du membre.

Le malade, revu le 10 mai, présente l'état suivant: disparition complète de la tumeur et des ganglions; la palpation fait seulement sentir une sorte de noyau fibreux résiduel très petit au niveau de ce qui était la masse testiculaire et la masse ganglionnaire principale. Plus de douleurs; œdème du membre inférieur presque totalement disparu. Marche facile.

Devant l'allure clinique des résultats du traitement, nous considérons qu'il s'agit d'un séminome. Nous avons délibérément, dans l'intérêt du malade, renoncé à pratiquer une biopsie

Le deuxième malade est âgé de 36 ans.

En octobre 1917 le malade est atteint, étant aux armées, d'une tumeur testiculaire droite qui, en six mois, atteint le

volume du poing. Au mois de mai 1918 il subit à l'ambulance l'ablation de ce testicule sans que nous ayons pu avoir de renseignements précis.

En mai 1921, le malade, jusque-là bien portant, commence à maigrir d'une façon sensible.

Le 31 avril le malade présente une phlébite double et entre dans le service du Dr Klippel; il présente des vomissements verdâtres, une circulation collatérale très marquée et une légère tuméfaction épigastrique. Quelques séances de radiothérapie courante semblent sans résultat: le malade entre le 13 mars dans le service de curiethérapie et radiothérapie pénétrante de l'hôpital Tenon (Dr Proust).

A l'examen on constate l'existence d'une énorme masse ganglionnaire rétro-péritonéale avec un développement considérable de la circulation veineuse collatérale. Le diagnostic porté est celui de métastase ganglionnaire probable de la tumeur testiculaire. On décide donc d'essayer le traitement radiothérapique, et 35 H sont appliqués de la manière suivante :

Le 30 mars : large porte d'entrée antérieure, 10 H (deux heures et demie à 40 centimètres).

Le 1er avril : 10 H, porte d'entrée latérale droite.

Le 3 avril : 10 H, porte d'entrée postérieure.

Le 13 avril : 5 H, porte d'entrée antérieure.

A la suite de ce traitement, fonte ganglionnaire progressive, faisant disparaître tous les phénomènes de compression. Transformation de l'état général.

Chez le malade, revu le 10 mai, cet excellent état se manifeste.

De ces deux observations sans examen anatomo-pathologique que nous aurions cru préjudiciable au malade (sauf dans le premier cas où nous comptions faire la castration si une grave phlébite n'était pas survenue), nous ne pouvons conclure que ceci: c'est que la radiothérapie pénétrante s'est montrée capable de faire fondre complètement d'énormes masses ganglionnaires abdominales dans deux cas, masses ganglionnaires cliniquement d'apparence néoplasique, et que leur très grande radiosensibilité nous pousse à ranger dans les tumeurs de la lignée séminale.

Ces résorptions, véritablement très étendues, ne se sont accompagnées d'aucune atteinte de l'état général parce qu'elles ont

été réparties sur un certain espace de temps. Quoique croyant à l'utilité des doses massives, nous restons très préoccupés de la question de la nocivité des résorptions brutales, et nous croyons qu'une clinique très précise de la technique des applications permet de varier les indications dans chaque cas.

Nous voulons également insister sur ce fait qu'il convient de faire des champs d'irradiation *ininterrompus* de la tumeur jusqu'à ses ganglions pour stériliser la totalité des zones atteintes de perméation néoplasique suivant le mot d'Handley, et de faire ces champs *assez étendus* en surface pour que les îlots microscopiques disséminés *au delà* des lésions reçoivent la dose stérilisante.

La chirurgie nous a appris, pour le néoplasme d'un viscère, à faire l'ablation *élargie* de ce viscère; l'irradiation doit être, si l'on veut nous passer ce mot, *superélargie* et dépasser largement les limites de l'opération la plus large.

———

SOCIÉTÉ BELGE DE RADIOLOGIE

Séance du 8 octobre 1922.

Le Dr SLUYS présente une série de malades guéris ou en voie de guérison grâce à un traitement combiné par le radium et les rayons X, notamment :

1° Un enfant atteint de lymphangiome de la jambe droite;

2° Un cas d'épithélioma de l'amygdale;

3° Un cas de leucoplasie verruqueuse de la langue;

4° Deux cas d'épithélioma spino-cellulaire de la langue.

Le Dr CASMAN demande quelles applications de rayons X ont été faites.

Le Dr SLUYS répond que les cas les plus anciens ont été traités avec un appareil Ropiquet et une étincelle équivalente de 25-30 centimètres. Actuellement il emploie un rayonnement plus pénétrant avec filtre cuivre-aluminium et donne des doses considérables qui ont occasionné à diverses reprises une radio-épidermite violente et prolongée allant parfois jusqu'à la vésiculation.

Le Dr CASMAN a vu une radioépidermite survenir dans un cas traité avec une dose un peu forte. Après un an s'est déclaré un accident grave. Il estime que, dans une deuxième application ou série d'applications, il est prudent de donner tout au plus une demi-dose.

Il demande au Dr Sluys à quel moment il commence les applications de radium.

Le Dr SLUYS répond qu'il fait ces applications simultanément. Il ne connaît pas la dose transbuccale ou cutanée du radium intrabuccal, mais ccnstate souvent l'épilation. La radiothérapie a surtout pour objet de prévenir la récidive ganglionnaire qui se produit souvent après la curiepuncture.

Le Dr DE NOBELE s'est déjà élevé antérieurement contre la méthode radio-radium, parce qu'on ignore les *doses* de la combinaison. En fait d'accidents à longue distance, il a constaté après douze ans une radiodermite profonde avec destructions étendues.

Le Dr SLUYS constate que les tissus guéris après application de radium restent très affaiblis et ne résistent à aucune irritation. C'est le cas notamment pour la muqueuse gingivale qui ne supporte absolument plus le contact du dentier même le plus parfait et réagit à n'importe quelle irritation mécanique, chimique ou physique.

Le Dr DE NOBELE constate que le Dr Sluys a modifié sa technique primitive, diminuant la dose des aiguilles et augmentant leur nombre et la durée d'application.

Le Dr SLUYS répond que cette évolution est en conformité avec les conclusions des études de Regaud qui, expérimentant sur les testicules de bélier, a montré l'importance du coefficient temps. Pour obtenir la stérilisation, il vaut mieux appliquer de petites doses pendant très longtemps. Les rayons ne donnent leur maximum de rendement que contre les cellules en karyocinèse. Il faut rechercher le taux karyocinétique des tissus, c'est-à-dire le pourcentage des cellules qui sont en karyocinèse à un moment déterminé. Plus ce taux est bas et plus il faut répéter les applications.

Le Dr DE NOBELE constate que les applications de radiumpuncture de faible intensité ne sont guère possibles qu'avec des aiguilles contenant l'émanation.

Le Dr MURDOCH présente un patient considérablement amélioré si pas guéri d'un *sarcome de la cuisse. Sarcome globocellulaire* à petites cellules rondes, formé aux dépens du muscle et adhérent aux vaisseaux.

Le Dr HENRARD demande qui a fait l'examen de la tumeur.

Le Dr MURDOCH. — Le Dr Dustin.

Le Dr HENRARD. — Y avait-il des lésions osseuses ?

Le Dr MURDOCH. — Non.

Le Dr PEREMANS demande s'il ne s'agissait pas de tuberculose et si on a inoculé un cobaye.

Le Dr MURDOCH. — Non.

Le Dr SLUYS a traité une lésion du même genre localisée à la fesse. Il a fait le curage ganglionnaire immédiatement après.

Le Dr CASMAN estime que, contrairement à ce qui s'est passé, il aurait mieux valu commencer par irradier pour opérer après.

Le Dr DE NOBELE constate chez les chirurgiens des divergences de vue sur ce point. Beaucoup craignent qu'on abîme la peau en irradiant avant d'opérer.

Le Dr CASMAN dit qu'il faut irradier d'abord, laisser les rayons agir et opérer après quatre à six semaines.

Le Dr DE NOBELE voudrait voir discuter cette question d'une manière approfondie.

Le Dr SLUYS, en collaboration avec le Dr Vanden Branden, présente un travail de grand intérêt sur

Trois cas de cancer de la prostate traité par la curiepuncture

Ce travail paraîtra dans le *Journal de Radiologie*.

Le Dr VAN PÉE demande si ces cas ont été traités par la curiepuncture combinée avec la radiothérapie.

Le Dr SLUYS répond que la curiepuncture seule a été employée.

Le Dr VAN PÉE demande ce qu'il advient des ganglions.

Le Dr SLUYS dit que le cancer prostatique reste généralement localisé : il n'y a guère d'envahissement ganglionnaire périprostatique, si bien que la radiothérapie ne trouve pas d'indications.

Le Dr SLUYS présente ensuite, en collaboration avec le docteur Delporte une communication intéressante sur

Deux cas d'infection chronique du col utérin traités par la curiepuncture

Ce travail sera publié dans le journal.

Le Dr VAN PÉE demande si l'atrésie du col n'est pas à craindre.

Le Dr SLUYS n'a pas constaté de conséquence de ce genre.

Le Dr Van Pée demande comment le rectum réagit à cette application.

Le Dr Sluys dit qu'il y a toujours, de ce côté, des phénomènes d'irritation qui perdurent six à sept semaines.

Le Dr Peremans trouve un défaut de logique à traiter par la curiepuncture, qui est en somme un traitement traumatisant, une affection pour laquelle on dit, d'autre part, qu'il faut éviter tout traumatisme sous peine de la voir évoluer vers le cancer.

Le Dr Sluys répond que l'ulcère du col est difficile à traiter sans faire l'amputation et que celle-ci n'est généralement pas acceptée par les patientes parce qu'elles n'ont pas de douleurs. La curiepuncture, par contre, est parfaitement acceptée. Au même titre que la leucoplasie linguale, l'ulcère atonique du col est une lésion précancéreuse présentant un taux relativement élevé de karyocinèse. S'il y a le moindre soupçon, il vaut mieux appliquer immédiatement la curiepuncture qui est un traitement d'ailleurs très peu traumatisant.

Le Dr Laureys demande quelle est la durée moyenne de la caryocinèse pour une cellule déterminée, cette notion combinée à celle du taux caryocinétique devant servir à établir la marche rationnelle du traitement.

Le Dr Sluys dit que cette durée n'est pas connue, qu'une application d'une intensité suffisante atteint généralement 40 à 60 % des cellules irradiées, si bien qu'une période de dix à douze jours de traitement suffit généralement.

Le Dr Murdoch nous donne ensuite une communication particulièrement intéressante agrémentée de beaux clichés sur

Uné vésicule calculeuse particulièrement visible

Cette communication paraîtra dans le *Journal de Radiologie*.

A une remarque du Dr Peremans qui, d'après une dépression cupuliforme existant sur le duodénum au contact de la vésicule, conclut à une adhérence de la vésicule au duodénum, le docteur Murdoch répond que la radioscopie en position debout montre les deux organes distants.

Le Dr MURDOCH, en collaboration avec le Dr GOBEAUX, présente ensuite un travail sur

Une lésion duodénale

Cette communication très intéressante au point de vue de la pathologie des voies digestives, paraîtra dans le journal.

Pour terminer la séance, le Dr MURDOCH nous relate

Une erreur de diagnostic

Ce travail très intéressant sera également publié dans le *Journal de Radiologie*.

Le secrétaire des séances,
Dr S. LAUREYS.

Séance du 12 novembre 1922.

Le Dr LAUREYS présente une série de clichés, notamment :

1° Un cas de malformation costale : l'extrémité antérieure de la quatrième côte droite se termine en une fourche régulière dont les pointes sont à 5 centimètres de distance.

2° Une luxation congénitale de la hanche gauche où on voit nettement toute la musculature des cuisses ;

3° Un cas de tumeur du maxillaire inférieur gauche ayant détruit complètement celui-ci jusqu'à la branche montante ;

4° Un cas de pseudarthrose du coude entre le corps de l'humérus et son condyle ;

5° Un cas d'effondrement de la colonne dorsale par mal de Pott avec trois gros abcès par congestion ;

6° Un cas de fracture rare du pied par cause indirecte (chute de cheval), fracture intéressant le scaphoïde, le cuboïde et l'extrémité proximale du quatrième métatarsien.

Le Dr Jules FRANÇOIS, d'Anvers, présente avec pièces anatomiques

Deux cas de tuberculose cœcale avec symptôme de Stierlin positif. Opérés et guéris

Cette communication très intéressante et très goûtée paraîtra dans le *Journal belge de Radiologie.*

Le Dr Jules FRANÇOIS nous parle ensuite de

Trois cas de kyste hydratique du foie opérés et guéris

Ce travail, très applaudi, paraîtra également dans le *Journal belge de Radiologie.*

Le Dr HAUCHAMPS, parlant des résultats éloignés de la première intervention pratiquée par le Dr Jules François pour tuberculose iléo-cæcale, relate une observation personnelle dans laquelle, à la suite d'une opération de ce genre, le cæcum s'est dilaté progressivement par péristaltisme inverse au point de devenir énorme et de garder un repas opaque pris deux mois auparavant.

Le Dr Jules FRANÇOIS répond que, dans le cas en cause, l'intervention avait dû être réduite à un strict minimum, le patient étant en obstruction complète depuis huit jours. Il se réserve d'intervenir à nouveau plus tard s'il y a un inconvénient, mais jusqu'ici le patient ne se plaint de rien et ne veut pas entendre parler d'une nouvelle opération.

Le Dr BIENFAIT demande si la suppression de la valvule iléo-cæcale n'a pas pour conséquence un reflux de matière dans le grêle.

Le Dr Jules FRANÇOIS dit qu'on relate en effet, dans certains cas, des coliques, symptôme de reflux, mais qu'à la longue cet inconvénient disparaît par épaississement de l'iléon.

Le Dr SNOECKX demande comment s'explique l'accumulation de matières dans le grêle sans obstacle en aval.

Le Dr HAUCHAMPS répond que c'est la conséquence de la dilatation, d'autres fois de plicatures dues à l'allongement de l'intestin.

M. SAGET, de Paris, présente ensuite une communication de grand intérêt scientifique et pratique sur

Les mesures de l'intensité du rayonnement X
L'intensionométrie

Il faut féliciter l'auteur et la Maison Gaiffe pour la création de ce nouvel appareil qui apportera des facilités nouvelles à l'exercice de la radiothérapie.

Le travail paraîtra dans le *Journal belge de Radiologie*.

Le Dr Paul FRANÇOIS demande quelles sont les conclusions de l'auteur pour le choix d'un filtre destiné à la radiothérapie superficielle.

M. SAGET déclare son incompétence en biologie et dit qu'il faut choisir les filtres d'après les résultats à obtenir.

Le Dr BIENFAIT ne s'explique pas le rôle des feuilles de papier dans l'appareil de Saget, le papier étant mauvais conducteur.

M. SAGET lui répond que le papier est rendu bon conducteur par une couche de carbone.

Le Dr Hauchamps suggère l'adaptation à l'appareil d'un dispositif quelconque permettant à tout moment de reconnaître à distance quel est le filtre employé.

Le secrétaire des séances,
Dr S. LAUREYS.

La preuve faite au Congrès de Chirurgie

Que toutes les radios (2 mille !) étiquetées " ostéochondrite ou coxa-plana " sont des radios de malformations congénitales méconnues !

par F. Calot

Chirurgien en chef de l'*Institut orthopédique* de Berck-Plage.

Oui, tous nos documents, anatomiques, cliniques et radiographiques, ainsi que l'étude critique de toutes les observations et radiographies publiées, nous ont conduit à cette conclusion très ferme que cette prétendue « maladie nouvelle et acquise » de l'épiphyse supérieur du fémur, inventée par Legg, de Boston, en juin 1909, et baptisée *ostéochondrite* par l'Allemand Perthes, et coxa plana par Waldenstrom et dont la nature a été, depuis douze ans, si discutée dans les deux mondes, c'est, en réalité, une malformation congénitale de toute la hanche, malformation qu'on a méconnue jusqu'ici.

En d'autres termes, ce sont là des hanches anormales (exemple, celle de la fig. 1, figure que nous empruntons à l'un des premiers partisans de Legg, qui nous la donne comme un type très représentatif d'ostéochondrite ou coxa plana).

Un mot de l'aspect clinique et des résultats des examens de laboratoire

L'histoire clinique de tous les cas publiés peut se résumer en quelques mots : ce sont des *arthralgies* (d'où boiteries et douleurs) qui sont la suite de petites entorses dans des hanches *mal formées* et *mal « compensées »*, c'est-à-dire où l'équilibre musculaire est rompu, d'une manière temporaire (le plus souvent) ou d'une manière durable (quelquefois). Et les causes de cette rupture d'équilibre, les *facteurs* de cette « *décompensation* » ici (tout comme pour les malformations congénitales du cœur qui, jusqu'alors latentes, viennent à se révéler cliniquement), ce sont des facteurs ou *phusiologiques* (croissance, puberté, grossesse, ménopause, obésité), ou *traumatiques*, ou *pathologiques* (toutes les maladies intercurrentes).

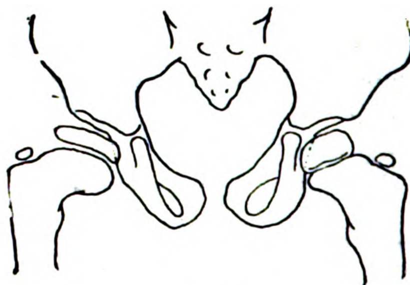


Fig. 1.

Fig. 1. — La hanche à gauche du lecteur (1) a été donnée (*Revue de Chirurgie*, juillet 1910, observ. II, fig. 12) comme un type très représentatif d'ostéochondrite par un des premiers adeptes de la théorie Legg, ou théorie de l'entité morbide nouvelle, M. Calvé, qui dit à propos de cette hanche : " La tête est en place ! " et *n'a rien noté* des *anomalies* si flagrantes de la *forme* du *cotyle* et de la direction de la *voûte* ; or, il vous suffira, pour voir ces anomalies, et pour voir que la tête n'est pas en place, de confronter cette hanche, pièce à pièce, avec la hanche normale d'un enfant sain (de notre fig. 2).

a) *La voûte* : *dans la hanche normale* (fig. 2), la direction de la voûte est sensiblement horizontale. Dans la fig. 1 " Ostéochondrite ", elle a une obliquité de 45°.

b) Le *cotyle* : dans la hanche normale, il a la forme d'une demi-orange ; dans la hanche d'ostéochondrite, une forme ovalaire, très allongée verticalement, en demi citron.

c) Les *rapports articulaires* : dans la hanche normale, emboîtement parfait ; dans la hanche d'ostéochondrite (fig. 1), emboîtement très imparfait, la portion diaphysaire de la tête (au-dessous du noyau épiphysaire) ne touche même pas le cotyle.

Quant à la forme en galette du noyau épiphysaire, elle est commune dans les malformations congénitales. D'autres fois il prend la forme d'un champignon, d'un disque, d'un chapeau rabattu. En réalité, on peut dire qu'il y a autant de types morphologiques de l'épiphyse qu'il y a de hanches mal formées.

Vous voyez par comparaison que cette hanche de la fig. 1 est une hanche mal formée — indiscutablement. — Sans compter l'appoint si confirmatif de l'observation et des commémoratifs donnés par l'auteur lui-même (in *Revue de Chirurgie*) et que voici : " Le Dr Roederer qui a suivi l'enfant, dit M. Calvé, m'a fourni les renseignements suivants : cet enfant (de la fig. 1) *n'a marché qu'à 30 mois, elle se dandinait en marchant* " et encore : " Le grand trochanter est très remonté, et dépasse la ligne de Nélaton de 2 cm. " De plus, nous dit le même auteur, cette fillette a un frère chez qui l'un des trochanters est à 1 1/2 cm., et l'autre à 2 cm. au-dessus de la ligne de Nélaton et qui *marche* avec un très léger *déhanchement* ".

Ainsi donc tout s'accorde : radiogramme (fig. 1), commémoratifs, signes cliniques et physiques pour démontrer clair comme le jour à tous ceux qui ont des yeux pour voir que le frère et la sœur soi-disant atteints de la prétendue " maladie nouvelle et acquise " avaient l'un et l'autre des hanches malformées et mal " compensées " — et pour préciser encore davantage, avaient des *subluxations* congénitales qui ont été méconnues.

Et les *deux mille autres cas* publiés d' " *ostéochondrites* ", c'est encore et toujours le même cas que celui-ci, avec quelques variantes individuelles de degré que l'on devine. Dans les 99/100, au moins, de ces deux mille cas, la preuve est très facile à faire de l'existence d'une subluxation très nette, exemple le cas de la fig. 1. Pour le 100e cas, exemple, les *3 cas* des fig. 4, 5 et 6 que nos contradicteurs avaient *triés* sur *2 mille* ! cette démonstration est un peu plus délicate et demande qu'on y regarde de plus près, parce que dans ce 100e cas il s'agit d'un tout premier degré de malformation, d'un tout petit écartement, ou diastasis des deux surfaces articulaires. Il s'agit là de hanche malajustée, c'est-à-dire d'un cas intermédiaire, d'un cas de transition, entre la hanche normale et la hanche nettement subluxée.

---

(1) L'auteur n'ayant pas parlé de la hanche à droite du lecteur, nous n'en dirons ici qu'un mot, c'est que l'on voit par comparaison avec la hanche normale de la fig. 2, que cette hanche à droite du lecteur est anormale aussi (mais suivant un type un peu différent).

Voir notre texte pour se rendre compte que ces anomalies congénitales sont le plus souvent bilatérales (mais avec de grandes variantes de type et de degré — variantes que nous avons étudiées dans notre article de la *Presse médical* du 14 janvier 1922, intitulé : L'*ostéochondrite* ou *coxa plana* est une subluxation congénitale méconnue.

Rappelons deux particularités caractéristiques qui sont deux puissants arguments de congénitalité :

1. La *bilatéralité très fréquente des lésions radiographiques :* on la disait exceptionnelle, or, nous avons pu la retrouver dans plus de la moitié des cas à des degrés variables, et souvent il y a silence clinique d'un côté; et parfois cette hanche silencieuse cliniquement est la plus déformée radiographiquement.

2. Réponse *toujours négative* de la *bactériologie* et de l'*histologie*. Le résultat a toujours été négatif de tous les essais de cul-

Fig. 2.

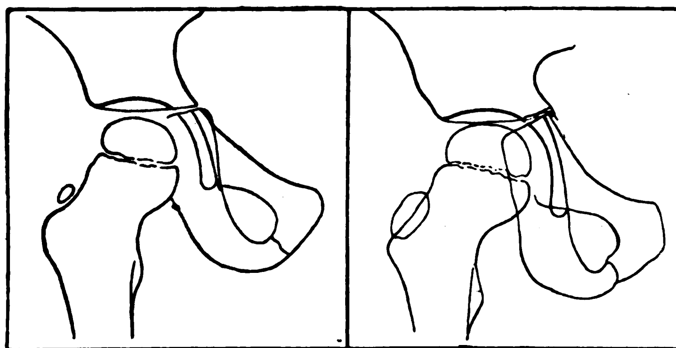


Fig. 2*a*. Fig. 2*b*.

Types de hanches parfaitement normales (pour servir de terme de comparaison avec la fig. 1).

La fig. 2*a* représente la radio d'un enfant de 5 ans ; la fig. 2*b* la radio d'un enfant de 8 ans

Notez :

1° Que la voûte du cotyle a une direction sensiblement horizontale, à la manière d'un couvercle sur un récipient ;

2° Que l'image de cette voûte est bien nette (comparez avec la voûte de la fig. 1) ;

3° Que la portion radiographique du cotyle située au-dessus du cartillage en Y, est à peu près de 1/5 tandis que la portion située au-dessous est de 4/5 environ ;

4° Que la voûte recouvre bien la tête fémorale ;

5° Que cette tête est régulière et de teinte uniforme ;

6° Que l'emboîtement est parfait (comparez avec la hanche *malformée*, étiquetée " ostéo-chondrite " de la fig. 1).

ture et de toutes les inoculations de débris de synoviale, de cartilage ou d'os prélevés sur ces hanches étiquetées « ostéo-chondrites ». On n'a *jamais rien trouvé*, et nous pouvons prédire qu'on ne *trouvera jamais rien* (1). (Si ! Une fois sur mille, on pourrait voir une tuberculose se greffer sur ces hanches mal formées !) On ne trouvera jamais rien, pas plus que dans les

(1) Certains ont cru voir des " séquestres " ! Erreur ! c'était de l'os plus ou moins condensé, ou même éburné " mutations calciques locales ", mais de l'os vivant !

cultures de débris articulaires au cas d'arthralgie d'une luxation congénitale complète, car c'est la même chose au fond, au degré de déformation près: dans la luxation complète on compte par centimètres (4 à 12 centimètres) le déplacement de la tête, ici, dans la prétendue « ostéochondrite », par millimètres (surtout dans les « cas de transition », les « cas intermédiaires » entre la hanche normale et la subluxation déjà très nette). Dans un cas d' « ostéochondrite » de Blanchard, l'ascension de la tête atteignait jusqu'à 3 centimètres, et dans le cas de M. Calvé (de la fig. 1) 2 centimètres ! Et dire que pourtant dans aucun de ces deux cas l'on n'a su reconnaître la subluxation congénitale, déjà si nette, existante !

Soulignons la valeur de ces deux particularités caractéristiques :

a) La bilatéralité si fréquente, avec silence clinique d'un côté, condamne ceux qui font de l' « ostéochondrite » une maladie de cause traumatique (car il est difficile de tomber sur les deux hanches à la fois !)

b) Les résultats toujours négatifs des inoculations ou cultures, ainsi que l'aspect non ulcéré des surfaces articulaires, condamnent ceux qui en font une maladie infectieuse.

Tandis que ces deux particularités, tout au contraire, cadrent très bien avec une malformation congénitale dont elles sont même, peut on dire, deux attributs naturels.

c) Troisième particularité très significative : une *dystrophie*, plus ou moins marquée, du membre entier — notée par nous, et Blanchard, et d'autres.

*
* *

En vérité, nous pensions la question résolue, car tout cela, nous l'avions dit et prouvé depuis un an et demi, en particulier dans nos articles de la *Presse médicale* du 14 janvier 1922, et du *Journal des Praticiens*, et du *Concours Médical*, et nous l'avions prouvé, aussi, sur pièces et radiographies, au précédent congrès de chirurgie, si bien que nous croyions tous nos collègues bien convertis.

Nous nous trompions, puisque hier encore un chirurgien distingué, M. Sorrel, est venu dire : Ce ne peut pas être congénital, puisqu'il y a dans la science trois cas d'ostéochondrite où la première radio (prise après le premier signe clinique) a montré une hanche sans lésion aucune, c'est-à-dire non malformée.

Vais-je répondre que sur deux mille cas publiés d'ostéochondrite, m'en objecter seulement trois, c'est bien peu ? Non ! Je dis tout au contraire que la question est très bien posée par M. Sorrel et si ce qu'il dit est exact, si ces trois cas existent vraiment, je dis plus, s'il en existe un seul ! les conclusions de mes travaux ne sont plus soutenables en effet...

Mais, déclarons-le tout de suite sans ambages, nos contradicteurs *n'ont pas bien vu*. Les trois hanches représentées dans ces trois premières radios ne sont pas normales, elles sont malformées. Vous allez en juger.

Nous l'avons prouvé au récent congrès de chirurgie (à la séance du 7 octobre) sur les trois radios mêmes qu'on nous objectait, et nous allons résumer ici notre démonstration pour les lecteurs du *Journal de Radiologie*. Car la solution de ce grand problème intéresse au premier chef les radiologues tout autant que les médecins et les chirurgiens, les uns et les autres étant si souvent appelés à faire un diagnostic à la hanche.

*
* *

Voici la PREUVE que *les trois hanches* (triées sur deux mille) qu'on nous *objectait* encore, sont, ELLES AUSSI, des hanches anormales et *malformées*.

Comment faire cette preuve ?

Claude Bernard nous le dit au début de son Introduction à l'étude de Médecine : « La connaissance de l'état anormal ne saurait être obtenue sans la connaissance très précise de l'état normal. »

N'est-ce pas l'évidence même ! Et pourtant vous verrez que Claude Bernard avait cent fois raison de nous rappeler cet axiome fondamental que l'on a trop oublié.

Notre premier devoir ici, pour juger la question, est donc de remettre sous nos yeux et de garder toujours sous nos yeux l'image d'une hanche *normale*. C'est notre figure 3 et 3*bis*, hanche d'un enfant normal, d'un enfant sain.

Cette hanche-type, *hanche-étalon*, sera notre unité de mesure, tout comme le mètre et le compas pour le géomètre et l'artisan. Pourraient-ils, sans le contrôle du compas, affirmer que tel corps arrondi est une spère parfaite ? Pourraient-ils, sans toise ni mètre, dire la taille d'un homme ou d'un bâton sans se tromper jamais d'un demi-centimètre et même d'un centimètre ?

Ainsi devons-nous faire ici. Nous mesurerons, nous confronterons avec notre hanche-étalon toutes ces hanches discutées.

Cela posé, qui encore une fois est l'évidence même, abordons directement le problème de la prétendue coxa-plana ou ostéochondrite.

Et voyons les trois hanches dites normales par M. Sorrel.

I. — *La première des trois hanches qu'on nous donne comme normales* (!).

La première vient de Waldenstrom, qui nous en donne cette radiographie (notre figure 4). Regardons-la bien, car elle n'est pas très claire, non de mon fait, mais du fait de Waldenstrom, qui nous la donne telle quelle; mais telle quelle, elle nous suffit pour notre démonstration.



Fig. 3.

Hanche normale type (pour servir de terme de comparaison).

A droite, la même décalquée pour rendre plus clairs les détails.

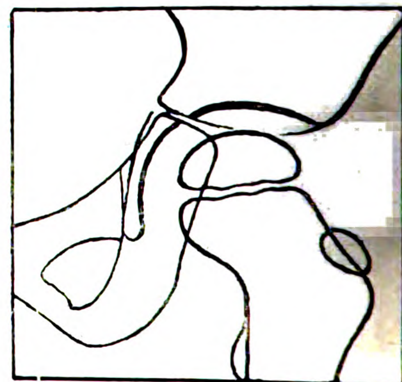


Fig. 3*bis*.

(Décalque de la fig. 3).

La hanche normale, comparer pièce à pièce avec celle-ci, les 3 hanches des fig. 4 et 4*bis*, 5 et 5*bis*, 6 et 6*bis*.

Voici un point de repère très net, celui del'extrémité supérieure du trou obturateur.

Sur la hanche-étalon le bas de la tête répond à cette extrémité supérieure. Dans celle de Waldenstrom, le bas de la tête est très au-dessus.

Voilà donc une première anomalie, la tête est très manifestement *remontée*.

Il y a une deuxième anomalie : *un défaut d'emboîtement de la tête*. Dans la hanche-étalon, la tête est bien recouverte par la

voûte ; dans cette hanche au contraire, un tiers de la **tête est en** dehors de la voûte.

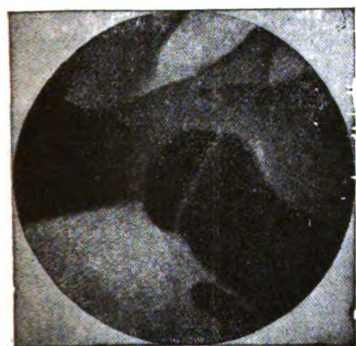


Fig. 4.
Hanche de Walderstrom.



Fig. 5.
Hanche de Sorel.

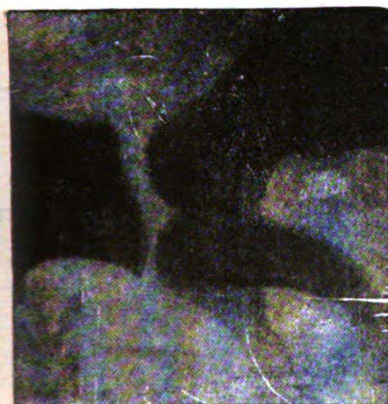


Fig. 6.
Hanche de Calvé.

En dessous voir les mêmes, décalquées, le trait plein représente la tête où elle est, et le trait pointillé la représente là où elle devrait être.

(Comparez ces trois hanches avec la hanche normale, type des fig. 3 et 3*bis*.)

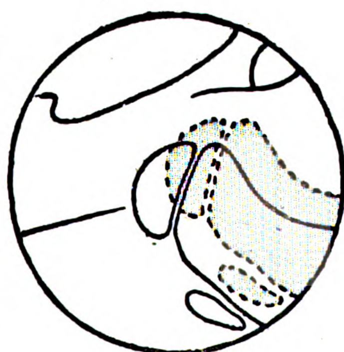


Fig. 4*bis*.

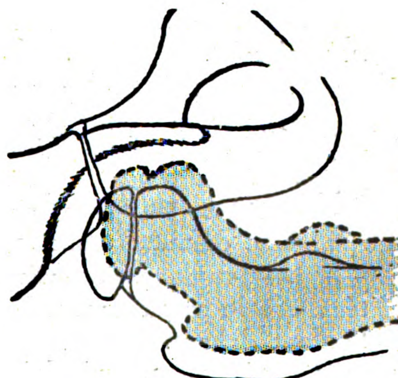


Fig. 5*bis*.

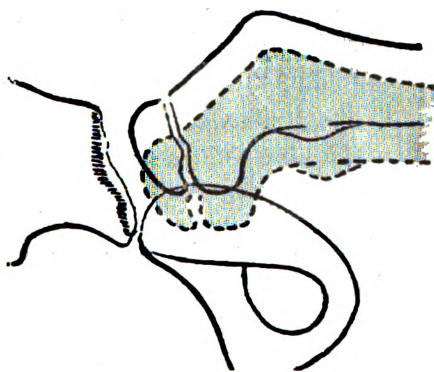


Fig. 6*bis*.

La preuve qu'elles sont toutes les 3 malformées. A noter : *a*) anomalies des rapports articulaires ; *b*) anomalies de la direction de la voûte ; *c*) anomalie de la forme du cotyle, etc. (Voir notre texte pour tous les détails de ces anomalies.)

Ces anomalies apparaissent encore plus claires sur la fig. 4*bis* où sont superposées la tête avec ses rapports normaux, et la tête avec les rapports anormaux qu'elle a ici (fig. 4*bis*).

II. — *La deuxième des trois hanches qu'on nous donne comme normales* (!).

Le deuxième cas objecté par Sorrel est de lui personnellement (fig. 5). Confrontons la hanche de Sorrel avec notre hanche-étalon.

Regardons bien, et nous y verrons nombre d'anomalies :

1° Une tête *remontée*.

2° Un *défaut d'emboîtement* de la tête.

3° Une voute qui au lieu d'être sensiblement horizontale, comme dans la hanche-étalon, est très fortement oblique en haut.

Voyez fig. 5*bis* superposée la tête avec les rapports qu'elle devrait avoir et la tête avec les rapports qu'elle a ici.

III. — *La dernière* des *trois hanches* qu'on *nous donne* comme *normales* (!).

Troisième hanche objectée par M. Sorrel (fig. 6).

Celle-ci vient de M. Calvé. Confrontons-la toujours avec la hanche-étalon.

Nous y voyons, entre autres anomalies :

1° Une défaut d'emboîtement, un *écartement latéral*.

2° Un peu de *dénivellation*, c'est-à-dire la tête un peu remontée ; elle le serait encore bien plus si l'on avait radiographié l'enfant *debout*.

3° Un interligne articulaire anormalement grand partout, surtout en haut où l'interligne est plus grand qu'il ne paraît au premier abord, car la ligne pâle du dessous que voici n'est pas la voûte ; la vraie voûte, c'est la ligne du dessus déformée en coup d'ongle. C'est notre voûte à *type en coup d'ongle*, à côté de *notre voûte à type oblique de la hanche de Sorrel* (1).

Et si l'on avait radiographié l'enfant debout, la tête serait venue dans cette encoche.

Ainsi donc, cette troisième hanche aussi est anormale.

Cela se voit encore mieux sur cette figure 6*bis* où sont superposées la même tête avec des rapports normaux, et la tête avec les rapports anormaux qu'elle a ici. C'est bien net.

Mais s'il restait encore quelqu'un pour conserver le plus petit doute, au sujet de cette troisième hanche, j'ajouterais deux mots, le premier sur la radiographie :

(1) Ces deux types décrits par nous dans la *Presse médicale* du 14 janvier 1922.

Lorsque l'auteur a présenté celle-ci l'an dernier à la Société de Chirurgie (voir p. 389, 1921), il s'est gardé très prudemment d'être trop affirmatif, il n'a pas dit, c'est tout à fait normal, non, voici sa légende : « Noyau épiphysaire *à peu près normal.* (Et il ajoute pour légitimer cet « *à peu près*) : « On remarque une légère *tache claire* au pôle externe du noyau épiphysaire au contact du cartilage de conjugaison. »

Et c'est toute sa légende. *Une tache claire* sur l'épiphyse, nous savons tout ce que cela signifie: cela signifie indiscutablement, et permet d'affirmer très haut, que c'était une hanche *anormale.*

Cette tache claire, on la voit mal ici dans cette reproduction, mais si l'auteur de la légende la signale et l'affirme, lui qui a eu la plaque originale en main, c'est qu'elle existait bien.

Mon deuxième mot se rapporte à l'histoire clinique de cette troisième enfant (ne faisons pas fi de la clinique et n'allons pas dire avec certains : ici la radiographie est tout, la clinique n'est rien).

Or, voici l'observation au chapitre antécédents (observation écrite par l'auteur lui-même pour la thèse de Merine de Paris, 1919, p. 18) :

« Les parents témoignent que l'enfant *a toujours tiré un peu cette jambe* (incriminée). *Les choses en étaient là* lorsqu'elle a eu la varicelle, dont elle s'est relevée avec une *aggravation* de son *ancienne démarche un peu défectueuse.* »

Vous le voyez, cette hanche n'a jamais été normale ni radiographiquement, ni cliniquement.

CONCLUSION

Cette conclusion, vous l'avez déjà tirée vous-mêmes.

Les trois seuls cas qu'on nous objecte se retournent contre nos contradicteurs.

Nos conclusions précédentes restent entières et sont même confirmées par eux.

Les prétendues coxa-plana ou ostéochondrites, sont, toutes, des malformations congénitales qu'on a méconnues.

C'est la fin d'un mythe. La radiographie mal lue l'avait créé, la radiographie bien lue le supprime.

La maladie de Legg n'existe pas, c'est une erreur de diagnostic.

LA MESURE DE L'INTENSITÉ DU RAYONNEMENT X
L'INTENSIONOMÈTRE

par M. SAGET

DÉFINITION

L'intensité du rayonnement X, c'est la quantité d'énergie de rayons X traversant l'unité de surface perpendiculaire au rayonnement pendant l'unité de temps. (Dans le système C.G.S. l'unité serait l'erg par seconde par centimètre carré.)

MESURE

La mesure de l'intensité du rayonnement X est très difficile à faire en unités représentant l'énergie totale du rayonnement.

La méthode calorimétrique donnerait un résultat immédiat en valeur absolue par transformation totale de l'Energie radiante en énergie calorifique. Malheureusement, cette dernière est tellement faible vis-à-vis de la masse des éléments absorbants que toute mesure pratique est impossible actuellement.

La méthode fluorométrique, sur laquelle est basé le fluoromètre de Guilleminot, est faussée par l'absorption sélective de l'écran. Biquard a rendu cette méthode rigoureuse, sinon pratique, en absorbant *tout* le rayonnement par une série de quarante écrans successifs dont on mesure séparément l'éclat.

La mesure séléniométrique est basée sur la variation de la résistivité électrique du sélénium avec l'intensité du rayonnement X. L'Intensimètre de Furstenau est basé sur ce principe. Là encore, la discontinuité d'absorption de l'élément intervient et provoque des erreurs importantes.

La méthode ionométrique, employée avec succès dans les divers ionomètres actuels, ne présente pas cette cause d'erreur quand on utilise un gaz dont les discontinuités d'absorption sont très éloignées des longueurs d'onde utilisées. L'emploi de l'Air est particulièrement simple et commode; de plus, ses éléments constitutifs, Azote et Oxygène, sont eux-mêmes les constituants principaux des tissus humains. Les coefficients d'absorption de l'air et des tissus sont donc voisins, de sorte que la mesure de

l'ionisation de l'air donne une idée exacte de l'absorption dans les tissus.

Malheureusement, l'intensité du courant d'ionisation est extrêmement faible. C'est ainsi que pour une chambre d'ionisation analogue à celle de l'ionomètre de Solomon, l'intensité est de l'ordre de 10-12 ampères (ou 0,000,000,001 milliampère). Or, les galvanomètres de laboratoire les plus sensibles ne permettent la mesure que de courants cent fois plus intenses.

C'est pour cette raison que dans l'ionomètre on a remplacé la mesure d'un aussi faible courant par celle du temps de décharge d'un condensateur de capacité déterminée.

On remplace ainsi la mesure d'une *intensité* de rayonnement par celle d'une *quantité* de rayonnement.

Les ionomètres dont le fonctionnement repose sur l'utilisation de courants aussi faibles, doivent avoir des isolements remarquables et des protections efficaces contre les ionisations parasites. Ce sont les deux grandes difficultés que l'on rencontre dans leur construction aussi bien que dans leur emploi. De là proviennent d'importantes causes d'erreurs.

L'INTENSIONOMÈTRE

L'intensionomètre est basé sur le même principe que les ionomètres, dont il possède les avantages sans en présenter les inconvénients. Comme son nom l'indique, il est destiné à mesurer l'intensité d'ionisation, et donne par suite la mesure de l'intensité d'un faisceau de rayonnement X.

Il est constitué, en principe, par une chambre d'ionisation de forme tronconique que l'on place sur le trajet du rayonnement X. Cette chambre d'ionisation comporte une série de disques en papier recouverts d'une mince couche de carbone conducteur maintenus séparés parallèlement par un intervalle de 1 centimètre à l'aide d'anneaux périphériques isolants. Ces disques sont alternativement reliés aux deux bornes de la chambre d'ionisation et constituent ainsi une sorte de condensateur à lames parallèles dont le diélectrique serait l'air interposé, ionisé par le rayonnement X qui le traverse.

Une double enveloppe plomb et aluminium constitue les parois latérales et assurent la protection contre le rayonnement X diffusé pouvant sortir de la chambre. La base supérieure par où pénètre le rayonnement à mesurer comporte un tiroir permettant de placer facilement les filtres utilisés.

La base inférieure comporte un plateau de bois de 22 millimètres d'épaisseur, percé d'un trou pour placer la chambre d'ionisation de l'ionomètre de Solomon, dans le but de comparer les mesures fournies par les appareils. Elle peut être munie d'un volet obturateur plombé pour se protéger du rayonnement émergent, lorsqu'il n'est pas utilisé.

La chambre d'ionisation est munie de deux oreilles permettant sa fixation sur les cuves à huile.

Les dimensions extérieures du cône sont : diamètre de la base inférieure : 29 centimètres ; hauteur totale : 26 centimètres. Il correspond à un faisceau de 25 centimètres de diamètre pour une distance de 40 centimètres de l'anticathode. Le volume de la chambre d'ionisation rapporté à cette distance est de 11 litres environ.

Cette chambre d'ionisation est placée dans le circuit d'une batterie de piles avec un galvanomètre à aiguille à lecture directe. Cet appareil est le plus sensible que l'on puisse construire pratiquement. Il donne toute la déviation de l'échelle pour deux micro-ampères environ.

La batterie de piles, spécialement étudiée pour cet emploi, est constituée par 100 éléments de piles Féry sèches, petit modèle, pouvant assurer le service pendant plusieurs années, sans aucun entretien.

Les divers appareils sont reliés entre eux par un câble très souple à deux conducteurs, d'un isolement parfait, ne donnant aucune perte appréciable même par ionisation (fig. 1).

FONCTIONNEMENT

Le fonctionnement de l'appareil est des plus simples. Sous l'influence du rayonnement, les diverses couches d'air de l'appareil s'ionisent et permettent le passage d'un courant dont l'intensité est donnée à tout instant par le galvanomètre. Cette intensité est rigoureusement proportionnelle à l'intensité du rayonnement défini comme il a été dit au début. Les mesures tiennent compte de l'absorption des filtres employés. Enfin, les faibles variations de potentiel de la batterie de piles sont sans aucune influence, car on a choisi une différence de potentiel, telle que le champ de saturation soit toujours réalisé entre les lames de la chambre d'ionisation. Les causes d'erreur sont nulles ; tout au plus y aurait-il lieu de tenir compte de la pression et de la température de l'air, dans le cas où l'on voudrait effectuer des mesures de précision.

EMPLOI

L'intensionomètre peut être utilisé chaque fois qu'il est nécessaire de déterminer l'épaisseur et la nature des filtres.

Il est indispensable dans le cas où l'on désire contrôler à chaque instant le bon fonctionnement de l'ampoule et du géné-

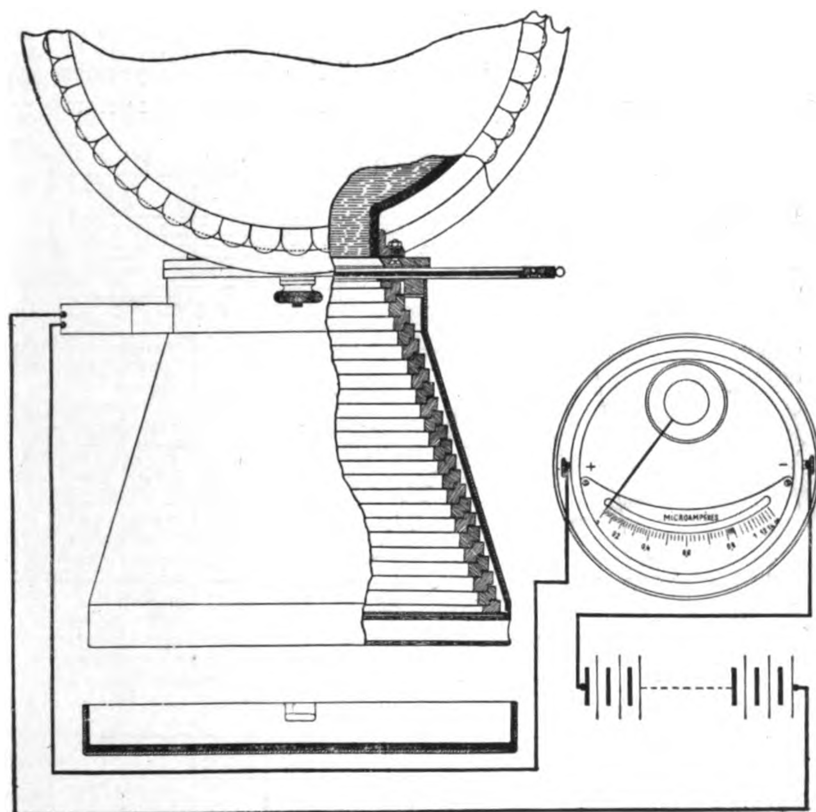


Fig. 1.

rateur. Il donne à tout instant la mesure de l'intensité du rayonnement employé, comme le milliampèremètre donne la mesure du courant traversant l'ampoule.

Le diamètre de l'orifice de sortie est de 25 centimètres. On peut réduire cette dimension par l'emploi de diaphragmes en plomb dont la forme et les dimensions d'ouverture sont déterminées selon les cas.

Lorsque le cône est de dimensions gênantes, il peut être placé, muni de son obturateur, sur la deuxième fenêtre de la cuve, la première comportant le localisateur approprié. Dans ce cas, il donne toujours la mesure de l'intensité du rayonnement, l'erreur provenant de la différence d'orientation des faisceaux mesurés et utilisés, étant absolument négligeable.

RÉSULTATS OBTENUS

La figure 2 montre la courbe des intensités de rayonnement en fonction des épaisseurs de filtre. En ordonnées, les nombres

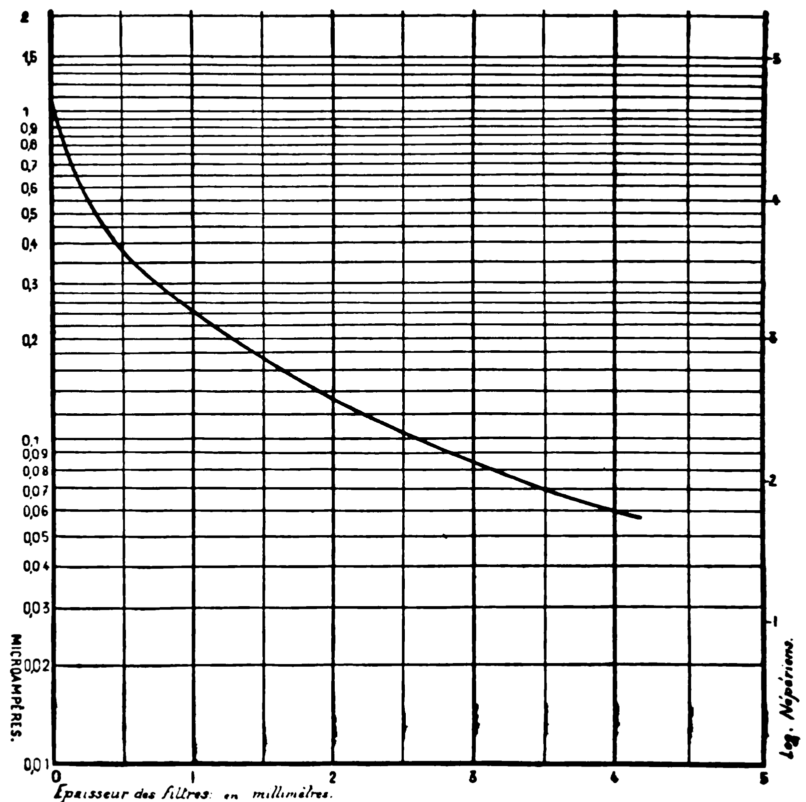


Fig. 2.

correspondent à l'intensité d'ionisation exprimée en micro-ampères lus sur le galvanomètre de l'intensionomètre; en abcisses, les épaisseurs des filtres correspondants.

La courbe a été obtenue avec le rayonnement produit par un tube Coolidge dans l'huile fonctionnant sur bobine à 3 milliampères et 40 centimètres d'étincelle équivalente.

Le filtre employé était de cuivre, les épaisseurs exprimées en millimètres.

La graduation des ordonnées est proportionnelle aux logarithmes népériens des déviations. De cette manière, on a la relation :

$$\text{Log } I_1 - \text{Log } I_2 = \mu x$$

I_1 et I_2 représentant les intensités de rayonnement avant et après un filtre d'épaisseur x centimètres et de coefficient d'absorption.

L'homogénéité du rayonnement est d'autant plus grande que la courbe se rapproche davantage d'une droite.

La courbe représentée montre que cette homogénéité augmente avec l'épaisseur des filtres successifs.

Avec des appareils d'une extrême précision, la courbe ne se rectifierait jamais, puisque la longueur d'onde la plus courte est d'intensité nulle.

Avec l'intensionomètre, les mesures étant rapides et précises, il convient donc de choisir la valeur de l'homogénéisation.

On remarque que Log I_1—Log I_2 c'est la différence de hauteur de deux ordonnées successives, tandis que x, c'est la différence de deux abcisses correspondantes.

Si on divise la première par la seconde, on obtient le coefficient d'absorption μ pour le rayonnement considéré, car

$$\frac{\text{Log } I_1 - \text{Log } I_2}{x} = \mu$$

On peut prendre les ordonnées aussi près l'une de l'autre qu'il est nécessaire pour obtenir des valeurs de μ aussi approchées que l'on désire.

Or, à chaque valeur de μ correspond une valeur de la longueur d'onde λ correspondante.

La figure 3 représente la courbe des variations du coefficient d'absorption μ ; pour le cuivre, l'aluminium et l'eau en fonction des longueurs d'onde λ.

En ordonnées les coefficients d'adsorption en abcisses les longueurs d'onde en Unités Angström.

Il est facile de retrouver pour chaque μ de cuivre correspondant aux points de la courbe, fig. 2, la λ correspondante.

On peut dire que c'est la longueur d'onde efficace = λ efficace,

caractérisant le rayonnement complexe émergeant des filtres employés. C'est cette λ efficace qui détermine l'absorption dans les tissus en particulier, et en général dans tous les éléments où

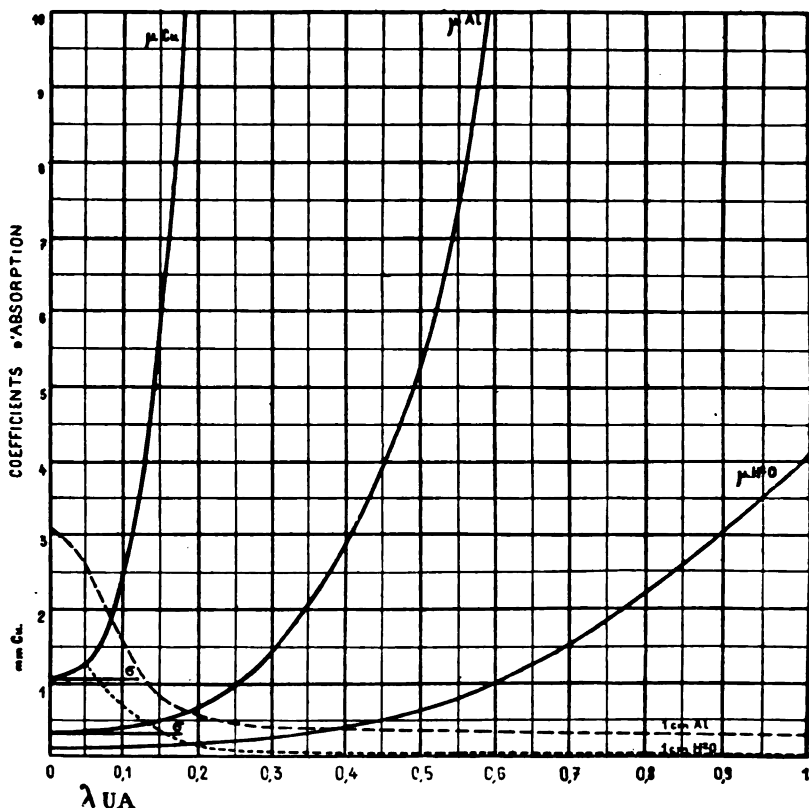


Fig. 3.

n'intervient pas la discontinuité d'absorption, lorsque le rayonnement est suffisamment homogénéisé.

La figure 4 représente la courbe de la variation de λ efficace (en ordonnées) correspondant aux diverses épaisseurs de filtre (exprimées en abcisses, en millimètre de cuivre). Cette courbe est calculée d'après les valeurs de la courbe (fig. 2) à l'aide de la courbe (fig. 3).

On a représenté en traits mixtes et en traits ponctués sur la courbe (fig. 3), les variations du rapport

$$\frac{\mu \text{ cuivre}}{\mu \text{ aluminium}} \text{ et } \frac{\mu \text{ cuivre}}{\mu \text{ eau}}$$

En ordonnées, les valeurs de l'épaisseur du filtre cuivre en millimètres correspondent, pour les différentes longueurs d'onde (en abcisses, soit à 1 centimètre d'aluminium, soit à 1 centimètre d'eau.

Les particularités de la courbe correspondant au cuivre permettent d'envisager la construction d'une sorte de radio-ondomètre analogue au radiochromomètre de Benoist dans lequel l'argent serait remplacé par une épaisseur de 1 centimètre d'aluminium et les différentes épaisseurs d'aluminium par des épaisseurs croissantes de cuivre.

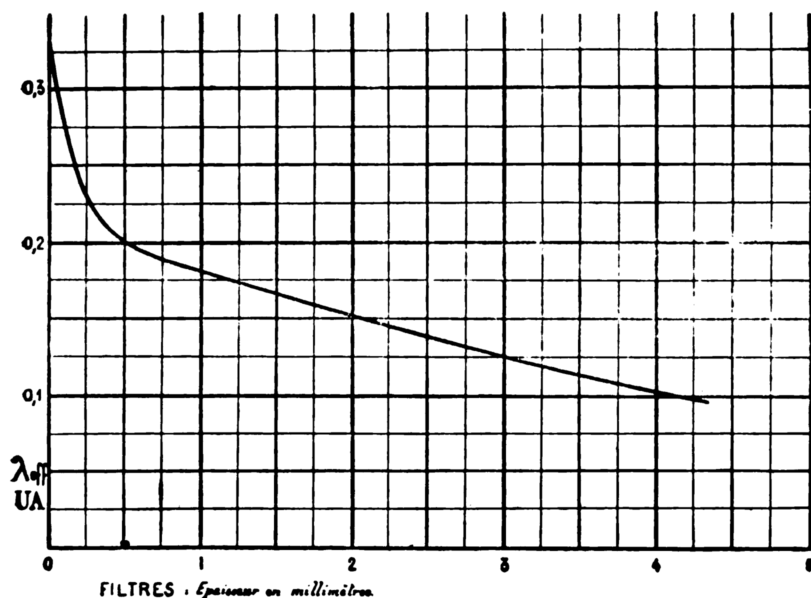


Fig. 4.

Contrairement au radiochromomètre, cet appareil fonctionnerait en des régions éloignées des discontinuités d'absorption ; il pourrait donner des indications utiles sur la λ efficace obtenue.

La figure 5 représente les courbes de transmission des filtres eau, aluminium et cuivre, sous différentes épaisseurs: en abcisses les longueurs d'onde en U. A. En ordonnées les quantités transmises correspondantes exprimées en « pour cent » du rayonnement incident.

Ces courbes montrent l'avantage marqué du filtre cuivre qui, aux faibles longueurs d'ondes, transmet plus de rayonnement X que l'aluminium, tandis qu'il en transmet moins aux grandes longueurs d'onde.

CONES DE TRANSPARENCE

Une des objections de la cuve à huile pour la production des rayons à grande pénétration, provient de la grande épaisseur d'huile que le faisceau de rayons X doit traverser avant de sortir de la cuve.

Des essais entrepris depuis plusieurs mois ont permis aux Etablissements Gaiffe-Gallot et Pilon de diminuer sans aucun

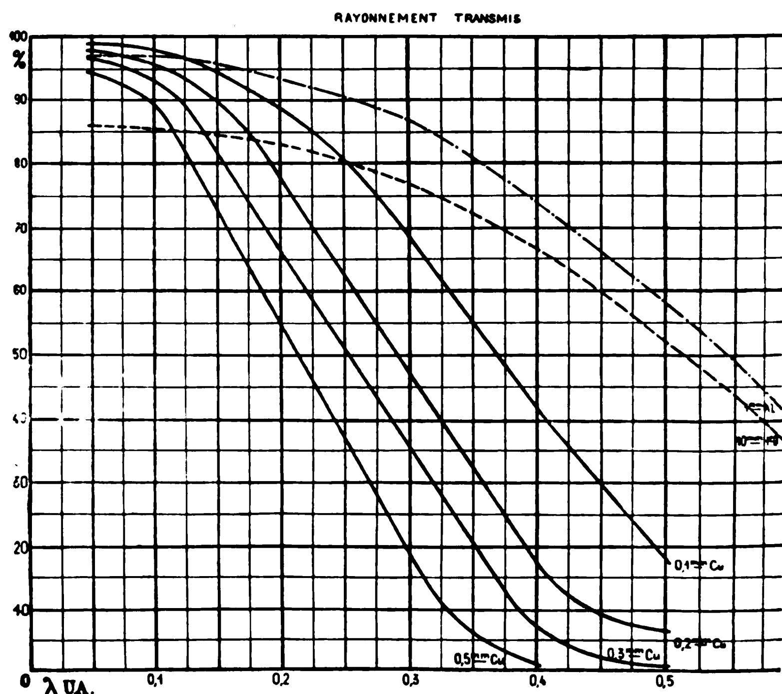


Fig. 5.

risque cette épaisseur par l'interposition d'un tronc de cône en matière transparente, rempli d'air et de 5 centimètres de hauteur.

Par son usage, l'intensité du rayonnement est augmentée de 50 à 65 % et on peut, de cette manière, obtenir, avec un filtre de cuivre de 0 $^{m}/_{m}$ 5, un rayonnement équivalent en qualité et supé rieur en quantité au rayonnement obtenu avec une ampoule à air libre fonctionnant dans des conditions identiques avec un filtre de cuivre de 1,5 millimètre.

GLACES OPAQUES

Les nouvelles glaces opaques de fabrication française, présentées par G. G. F., sont trois fois plus opaques que les anciennes glaces. Leur densité varie de 4,3 à 4,6. Leur opacité est au minimum équivalente à 2 millimètres de plomb par centimètre d'épaisseur. Elles sont fabriquées en 7 millimètres, ou 20 millimètres d'épaisseur.

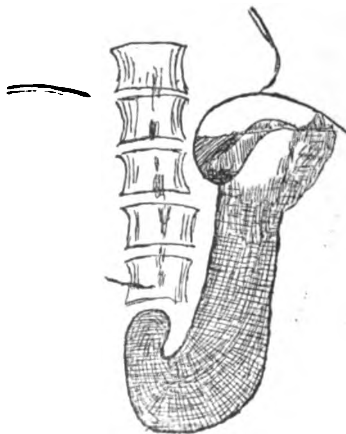
Elles sont toujours parfaitement plan-s et polies, sans défauts et sans coloration.

RATE MOBILE ET DÉFORMATION GASTRIQUE

par le Dr P. VAN PÉE (Verviers).

Récemment nous fut amenée pour examen radiographique la malade H..., M., âgée de 43 ans, qui, depuis environ quinze ans, souffre de troubles gastro-intestinaux. Dès qu'elle a pris un peu d'aliments elle éprouve des douleurs d'intensité variable surtout marquées au creux épigastrique et s'irradiant dans le dos. Parfois ces douleurs s'atténuent par un changement de position. Elles sont souvent accompagnées de vomissements alimentaires. Il existe de la constipation habituelle avec ballonnement du ventre, entrecoupée de crises diarrhéiques.

Les antécédents de la malade n'offrent rien de caractéristique. Elle exerce la profession de couturière, est mariée, sans enfants. mais a eu deux fausses couches. Elle a été opérée pour une rétroflexion utérine.



A l'examen radioscopique, on constate que la bouillie barytée, après avoir franchi le cardia, s'engage dans un diverticule situé tout au sommet de la petite courbure, puis pénètre dans

la grande cavité gastrique par une sorte de tunnel. La radiographie que voici permet de se rendre compte du phénomène (voir fig.)

L'hypothèse la plus vraisemblable qui se présentait à l'esprit pour expliquer cette anomalie, était celle d'une sténose cicatricielle suite d'ulcère. De toutes façons la malade paraissait justiciable d'une intervention chirurgicale. A notre grand étonnement, l'opération pratiquée par le chirurgien Grenade ne révéla aucune altération de l'estomac, mais l'existence d'une rate mobile apparaissant entre les bords de l'incision médiane.

Dès que la malade a pu se lever, nous avons fai tun nouvel examen radiologique. L'intervention du chirurgien s'étant bornée à une laparotomie exploratrice, nous désirions savoir si la déformation gastrique que nous avions observée allait se présenter à nouveau.

Vous constaterez sur cette seconde radiographie que le diverticule a disparu. La poche d'air de l'estomac est très réduite et le lait baryté s'est accumulé dans le bas fond. Entre les deux existe une zone d'opacité égale à celle du foie dont la nature peut être discutée. En examinant la malade, on constate que la matité normale de la région splénique a disparu mais qu'il existe une zone de matité avec augmentation de la résistance dans la partie gauche de la région épigastrique. On peut donc admettre que la rate est venue se placer en l'avant de l'estomac en le comprimant légèrement. Nous n'avons pas trouvé dans la littérature de cas semblable à celui-ci. Les auteurs signalent seulement les déformations de la grande courbure produites par l'hypertrophie de la rate. Il faudra donc compter aussi avec la ptose de l'organe qui, elle, pourra donner lieu à des phénomènes de compression, variables suivant les moments, et modifiant plus ou moins profondément la silhouette du tube digestif.

A PROPOS DE QUELQUES MINERAIS DE RADIUM

par le Dr De Nobele

Parmi les minerais qui peuvent être pratiquement utilisés pour l'extraction du radium, le plus riche connu jusqu'en ces derniers temps était la pechblende de Joaccimsthal, localité située en Tchéco-Slovaquie. C'est un mélange d'oxyde d'Urane : UO_2, UO_3, mais renfermant spécialement du Plomb, du Baryum et de nombreux autres corps. Malheureusement, cette mine est à l'heure actuelle à peu près complètement épuisée et ne peut plus fournir de Radium.

Il existe encore une mine en Saxe, une autre au Portugal, qui fournit de l'Autunite dont se sert la Compagnie Satch. Enfin. on a découvert dans les Cornouailles, peu avant la guerre, une ancienne mine d'étain dont les résidus accumulés sur des terrils après l'extraction de l'étain sont radifères et capables de fournir 15 milligrammes de Radium à la tonne. Le regretté Jacques Danne s'intéressa tout spécialement à cette exploitation.

Mais, c'est en Amérique que se fait, actuellement, sur la plus grande échelle l'exploitation du Radium. On a découvert dans la région Sud-Ouest du Colorado, près de l'Utah, des gisements très étendus de Carnotite, minerai uranifère :c'est du vanadate d'Uranium et de Potassium, contenant, par conséquent, du Radium. Ces gisements, qui s'étendent sur plusieurs centaines de milles carrés, sont exploités depuis mai 1911 par la *Standard Chemical Company*, de Pittsburg.

La Carnotite est beaucoup moins riche en Radium que la Pechblende; elle ne renferme que deux à trois milligrammes par tonne et se présente sous forme de grès stratifiés d'une belle couleur jaune, emprisonnés dans le roc. Mais les gisements américains ont cet avantage d'être facilement exploitables, d'avoir une composition constante, d'être répandus sur une grande étendue et de former un sous-produit : le Vanadium, qui a de la valeur. Cette Carnotite subit une série de manipulations faites en partie sur place, à Cannonsburg et finalement à Pittsburg, dans un laboratoire des mieux outillé, où on fait surtout la cris-

tallisation fractionnée destinée à séparer le bromure de Radium du bromure de Baryum.

Toutes ces opérations sont excessivement longues; on compte qu'il faut six mois pour obtenir le sel de Radium pur et ce dernier doit encore subir trente jours de maturation pour obtenir son équilibre radioactif.

D'autre part, des quantités énormes de matériaux sont mises en œuvre. Pour obtenir 1 gramme de radium, il faut utiliser 500 tonnes de minerai, traitées par 500 tonnes de réactifs chimiques : acides, alcalis, etc., lavées et purifiées par 10,000 tonnes d'eau, exigeant la force dégagée par 1000 tonnes de charbon et le travail par mois de 150 hommes.

La *Standard Chemical Company* a produit l'année dernière 32 grammes de Radium et compte en produire cette année 40 grammes. Devant une pareille production on ne doit pas s'étonner que la plus grande partie des 120 grammes de Radium existant actuellement dans le monde entier, ait été fournie par la *Standard Chemical Company*, de Pittsburg.

Ce fut cette compagnie qui fournit le gramme de Radium que les dames américaines offrirent l'année dernière à Mme Curie. D'autre part, la presse quotidienne a fait grand bruit en ces derniers temps autour de la découverte au Katanga de gisements importants de minerais radifères très riches. Notre collègue, M. Schoep, professeur de minéralogie à l'Université de Gand, ayant été intimement mêlé à cette découverte a bien voulu nous montrer de magnifiques échantillons de ces minéraux et nous fournir des renseignements très précis au sujet de leur nature et des espérances qu'on peut avoir à leur sujet.

Il existe actuellement au Katanga deux mines de Radium : la première, la mine Luiswishi, située à vingt kilomètres au nord d'Elisabethville, a été découverte peu avant la guerre.

Le minerai qu'on y trouve est surtout de la *Gummite* qui est un silicate d'Urane et de Plomb, mais on y rencontre encore plusieurs autres éléments et tous ces sels s'y trouvent à l'état colloïdal ! C'est vraisemblablement un mélange de plusieurs produits d'hydrolyse de la Pechblende.

On y trouve aussi de l'*Uranophane :* qui est un silicate d'Urane et de chaux cristallisée.

Enfin, cette mine renferme de la Pechblende en petits fragments disséminés dans la Gummite.

Le mine de Luiswiski ne paraît pas devoir être très riche, les

minéraux qu'elle renferme sont classiques et le filon semble actuellement être perdu.

La deuxième mine, bien plus importante et plus intéressante, est la mine de Chinkolobove, dite mine de Kasolo, située à vingt-cinq kilomètres au sud de Kambove.

Ce gisement a été découvert en 191, par un prospecteur nommé Sharp, ou plutôt, par un de ses boys. Le minerai a une belle couleur orange qui frappa le nègre. Ce minerai fut envoyé au siège de la Société de l'Union minière mais, étant nouveau, on ne parvint pas à l'identifier et les choses en restèrent là. Lorsqu'en septembre 1920, un conservateur du *British Museum* découvrit dans la boutique d'un marchand de minerais, à Londres, une petite caisse renfermant des morceaux de minerais provenant de Kasolo. On put les identifier par une étiquette trouvée dans la caisse et indiquant leur origine. On ignore par quelle suite d'avatars cette caisse a échoué chez le marchand en question; elle lui avait été vendue pour 2 livres!

Les plus beaux spécimens de ces mineraux furent achetés par le *Bristish Museum* qui ne les a pas encore exposés. Un conservateur du Musée les montra à notre collègue, M. Schoep, lui demandant s'il connaissait ces minéraux. Ce dernier, qui avait fait un séjour prolongé au Katanga et qui y avait étudié de nombreux minéraux, déclara que cet échantillon était nouveau et pas encore connu. Il put se procurer le restant de la précieuse caisse et soumit ces fragments à une série de recherches.

Il put ainsi reconnaître que ces minerais renfermaient une petite quantité de Pechblende, mais il découvrit en outre en grande quantité, une série de minéraux cristallisés nouveaux, très radioactifs et inconnus jusqu'à ce jour.

Deux d'entre eux ont été étudiés et décrits jusqu'à présent par M. Schoep:

Au premier, il donna le nom de *Curite*, en l'honneur de Pierre Curie: ce sont des cristaux de teinte orange qui sont constitués par de l'oxyde de Plomb et d'Urane: $2\ PbO.\ 5\ UO_2\ 4\ H_2O$.

Ce minéral est extrêmement radioactif. Le rapport $\frac{Ra}{V} = 7$ (1).

---

(1) Le Radium se formant au dépens de l'Uranium on admet que c'est dans les minéraux uranifères les plus anciens, géologiquement parlant, que le rapport entre la qualité du Radium produit et l'Uranium contenu dans le minéral a atteint sa valeur maxima ainsi pour l'Anternite dont l'âge géologique est assez récent, le rapport $\frac{Ra}{V}$ n'est que de $2,55 \times 10$-Σ, tandis que pour le Thorianite de Ceylan, il est de $3,76 \times 10$-Σ.

Donc, plus radioactif que la Pechblende ! Au deuxième minéral extrait de l'échantillon acheté à Londres, M. Schoep donne le nom de *Kassolite* : ce sont des cristaux jaune d'ocre constitués par de l'oxyde de Plomb, d'Urane et de Silicum : $3\ PbO.\ 3\ UO_3.\ 3\ SiO_2\ 4\ H_2O$. Egalement très radioctif. Le rapport $\frac{Ra}{V} = 5$.

Enfin, M. Schoep trouva encore deux autres minéraux très radioactifs, qu'il n'a pas encore pu suffisamment identifier, mais qui sont des phosphates (fait très intéressant !) Ce qui est très important, c'est que tous ces minéraux sont *exempts de Thorium*.

A la suite des recherches de notre savant collègue, nous pouvons dire que notre colonie du Congo renferme les minerais les plus riches connus jusqu'à présent en Radium !

Ce sera, espérons-le, une nouvelle source de richesse qui pourra compenser pour une faible part les pertes énormes que nous a fait subir la guerre.

Il y a toutefois un « mais » : c'est que les renseignements concernant la richesse de ce gisement sont très vagues.

On ne sait pas jusqu'où il s'étend en surface ou en profondeur et, avant d'en entreprendre l'exploitation sur un grand pied des recherches méthodiques s'imposent.

Toutefois, la Société de l'Union Minière s'est assurée la propriété d'un cercle où elle fait déjà l'extraction du minerai, elle aurait envoyé plusieurs tonnes à l'usine d'Hoboken qu'elle a montée près d'Anvers, pour le traitement de ces minerais.

De telle sorte que nous pourrons, dans un avenir très prochain, avoir du Radium d'origine belge.

Ce sera un vrai titre de gloire pour la Belgique d'être un des rares pays du monde en état de se fournir lui-même en Radium !

TRAITEMENT DU CANCER DE LA PROSTATE PAR LA CURIEPUNCTURE

par les D[rs] SLUYS et VANDEN BRANDEN

Dans le traitement des tumeurs malignes par les radiations à courtes longueurs d'onde, le but poursuivi est d'arriver à détruire en une seule fois toutes les cellules néoplasiques, en évitant d'entraîner la destruction irrémédiable des tissus sains environnants.

Dans les tumeurs malignes de la prostate certains auteurs sont arrivés parfois à de splendides résultats au moyen des rayons X pénétrants en attaquant la tumeur par plusieurs portes d'entrée, en totalisant par conséquent dans celle-ci des doses considérables.

Au moyen du radium l'homogénéité du champ est moins facile à obtenir. On y arrive en introduisant au sein des tumeurs des quantités de petits foyers (aiguilles radifères) de façon à répartir la dose. Ces aiguilles sont maintenues en place pendant un temps plus ou moins long jusqu'à ce qu'on ait obtenu une dose totale jugée suffisante. Cette méthode appelée curiepuncture date déjà de 1914, mais dans ces dernières années M. le professeur Regaud et ses collaborateurs en ont fixé les bases scientifiques.

Le temps de pose très long (100 à 300 heures) afin d'arriver à la dose totale est un gros avantage de la méthode.

M. le professeur Regaud dans des travaux récents a démontré en expérimentant sur des testicules de bélier et en étudiant les effets du radium sur la spermatogenèse, la grosse importance du coefficient temps.

Tout nous porte à croire qu'il n'est pas indifférent que la dose totale soit donnée en un temps court (quelques minutes, quelques heures) ou en un temps long (quelques jours à quinze jours par exemple).

Il semble qu'il existe une *dose seuil* en dessous de laquelle on ne doit pas aller, c'est la dose de destruction de la cellule

au moment où celle-ci est la plus sensible, c'est-à-dire au moment de son activité caryocinétique maximum (loi de Bergonié-Tribondeau).

Théoriquemnt cette *dose seuil* doit être maintenue jusqu'à ce que toutes les cellules de l'organe (testicule) ou de la tumeur soient passées par le stade prémitosique ou mitosique, c'est-à-dire le stade fatal.

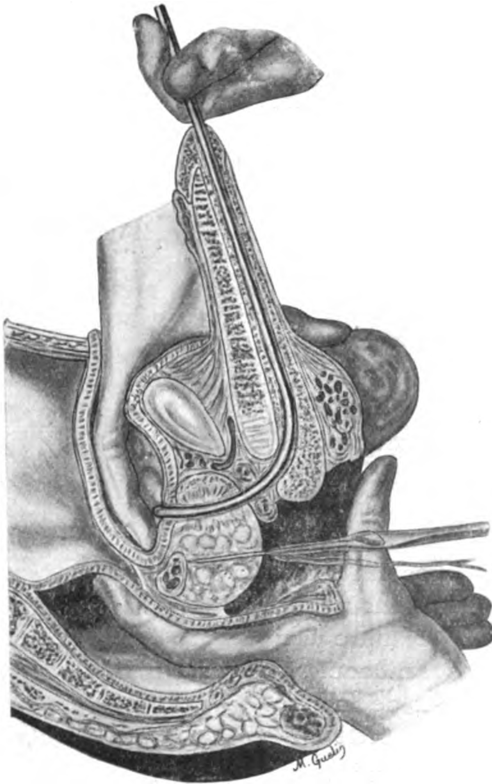


Fig. I.

Deux figures montrant : La façon d'introduire les aiguil'es sans faire de fausses routes et sans entrer dans une cavité. Une bougie dans l'urètre, un doigt dans le rectum, un doigt dans la vessie par l'incision suspubienne.

Le maintien de cette dose pendant plusieurs jours aurait donc une importance capitale.

Il ne s'agit pas du tout d'une méthode à dose fractionnée dont nous connaissons les dangers (immunisation réelle ou apparente aux radiations).

Les méthodes à doses massives pendant un temps court (radiothérapie profonde en très peu de séances rapprochées ou en une seule séance, la curiethérapie par foyers intenses) seront indiquées dans les tumeurs à grande activité caryocinétique ; on réservera pour les tumeurs à petite activité caryocinétique la curiepuncture à long temps de pose et à petite dose horaire.

Les résultats éclatants sur les tumeurs de la langue, épithélioma pavimenteux lobulé spino-cellulaire, dont la malignité est énorme, mais dont l'activité caryocinétique est petite en général, justifient ce que nous venons de dire.

Les cancers de la prostate, presque tous adéno-carcinomes à petite activité caryocinétique, doivent bénéficier de cette méthode.

Le traitement par le radium des tumeurs malignes de la prostate a déjà été tenté. Pour ne citer qu'une statistique tres recente, il y a celle de Bompus (Radium in cancer of the Prostate, *J. Am. M. Ass.*, 1922, 217 cas). En général, on a essayé de prendre la prostate dans le feu croisé de deux tubes, l'un introduit dans le rectum, l'autre dans l'urètre.

J'ai déjà dit les avantages des foyers multiples, petits, disséminés et maintenus pendant longtemps en place. La méthode recto-urétrale que nous avons employée nous-mêmes à plusieurs reprises, a le désavantage d'agir sur les cavités naturelles de dedans en dehors. En effet les épthéliums tapissant ces cavités se trouvent en contact immédiat avec les tubes radifères. Or, l'épithélium du rectum est particulièrement sensible aux radiations. Les doses sont nécessairement élevées et bien que les rayons soient filtrés (filtre primaire en or platiné, filtre secondaire en aluminium et en caoutchouc) ils modifient profondément cet épithélium, créent de la proctite très douloureuse avec suintement et ulcération, cette proctite est quasi inguérissable.

Le même danger existe pour l'urètre.

Afin d'éviter ces inconvénients on a essayé de pénétrer au moyen de tubes ou d'aiguilles (méthode que nous avons tentée déjà) au sein de la tumeur par voie vésicale.

Cette méthode présente des inconvénients du même genre que les autres. Les points de nécrose autour des foyers s'infectent facilement et l'évacuation se fait vers la vessie. Il en résulte des conséquences très désagréables pour le patient qui s'infecte et fait souvent des températures élevées.

C'est afin d'éviter ces ennuis que Barringer introduit au sein de la tumeur des aiguilles à travers le périnée. Cet auteur intro-

duit un doigt dans le rectum et un béniqué dans l'urètre afin de se guider et il enfonce ensuite des aiguilles longues et solides à travers le périnée.

Cette méthode, tout en constituant un progrès sérieux, doit être rejetée à notre avis, parce que aveugle et par conséquent inélégante et dangereuse. Il est plus logique d'opérer ainsi que,

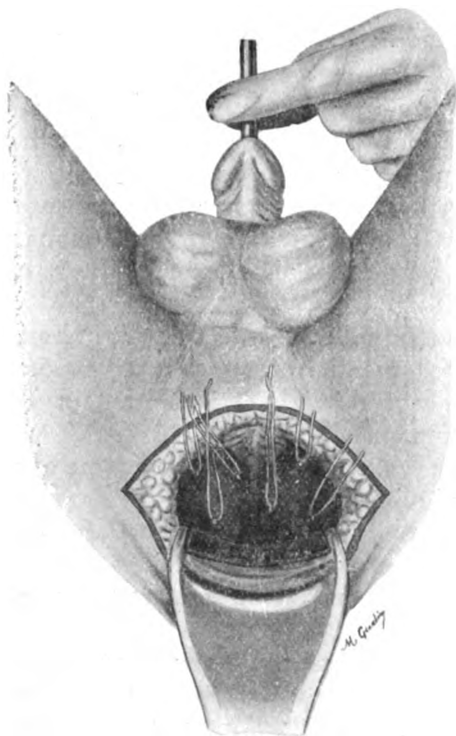


Fig. 2.
Les aiguilles en place, vue par la brèche périnéale.

en 1919, Robert et Herbst de Chicago l'ont fait dans un cas où ils ont ouvert le périné, mis à nu la prostate et inséré dans la tumeur des aiguilles de radium. En 1921, Desnos, au Congrès de l'Association française d'Urologie, rapporte deux cas où il a suivi la même technique.

Nous avons eu l'occasion d'opérer trois cas dans le service de M. le Docteur Le Clerc-Dandoy.

Observation I. — Del., Jean, 70 ans. Début des troubles urinaires il y a un an. Depuis huit jours est en rétention totale. L'état général est mauvais. Aspect cachectique, teint jaune. Asthénie.

Toucher prostatique : légère augmentation de volume de l'organe, celui-ci est très dur, parsemé de bosselures plus dures encore. L'infiltration s'étend en arrière jusqu'aux deux vésicules. Elle cesse brusquement au sommet de la prostate par un rebord très induré de consistance cartilagineuse.

Le signe de Chevassu est fortement positif.

Le 9 juin 1922 on pratique une taille hypograstrique.

Le doigt introduit dans la vessie ne constate aucune saillie, mais le bas-fond vésical est dur et bosselé.

Le 10 juillet 1922. Périnéotomie. La prostate mise à nu est très dure, irrégulière avec maximum des lésions aux deux pôles supérieurs. On place sept aiguilles de radium, chacune de 3,33 radium élément.

Pendant trois jours, le malade transpire abondamment.

Le soir de l'intervention la température monte à 38°5; le lendemain elle redescend à 37°4 et oscille autour de ce chiffre pendant quatre jours.

Le malade ne ressent aucune douleur et ne se plaint pas de la présence des aiguilles.

La dose totale en quatre jours est de 16,8 millicuries détruits.

Le 13 juillet : enlèvement des aiguilles.

Le 15 juillet : au toucher on sent une prostate lisse, molle, paraissant œdématiée.

De la plaie s'écoule une sanie abondante. Lavages au Dakin.

Le 28 juillet : la plaie est fermée. Le malade se lève.

Le 1er août : toucher prostatique : en haut et à gauche on sent encore une petite induration, mais la prostate ne saille plus dans le rectum.

Le 2 août : on ne perçoit plus de prostate; à la place qu'elle occupait il semble se creuser une voûte lisse et dure.

Le 28 août : on place facilement dans l'urètre une béquille n° 20. Elle donne l'impression d'un trajet tout à fait lisse.

On enlève le Pezzer hypogastrique; léger curettage de la fistule; sonde à demeure.

Le 11 septembre : on enlève la sonde à demeure, le malade urine spontanément; résidu 45 cc., il reste une petite fistule.

Le 3 octobre 1922. Toucher : voûte lisse, deux très petits lobes prostatiques de consistance normale.

Etat général excellent.

OBSERVATION II. — Van V., J., 66 ans.

16 juin 1922, entrée à l'hôpital pour troubles urinaires datant de quatre mois.

Au toucher on constate une prostate fortement augmentée de volume, bosselée, consistance inégale, mal délimitée. Les deux vésicules sont perceptibles et indurées. Chevassu positif.

A la cystoscopie, volume prostatique très prononcé, Marion positif.

26 juin : cystoscopie. Le doigt explorateur rencontre peu de saillie vésicale; le fond est très dur.

Le LT *août* : périnéotomie; le clivage est très difficile; la prostate haut située est dure et bosselée; nous évaluons ses dimensions : 6 cm. × 5 cm. On place six aiguilles de 3,33 R E. On contrôle par la vessie au moyen du doigt afin d'empêcher que les aiguilles perforent la muqueuse.

Le 26 août : température : 38,2. Transpiration abondante. Pas de douleur.

Le 29 août EPLL : enlèvement des aiguilles.

Dose totale : 14,000 milliuries détruits.

Les jours suivants il y a une forte élimination de sanie par la plaie périnéale.

Le 16 septembre 1922 : le Chevassu est fortement diminué, on perçoit la sonde.

Le 27 septembre 1922 : la prostate presque complètement fondue, sa surface est lisse, dure et tendant à se creuser en voûte.

Etat général : excellent.

OBSERVATION III. — Van B., 68 ans.

Le malade entre à l'hôpital le 5 août 1922 pour troubles de la miction récents.

La prostate au toucher apparaît fortement augmentée de volume, dure et bosselée.

Chevassu fortement positif.

Etat général, très mauvais.

Azotémie : 2 grammes par litre; elle tombe à 0,82 par le traitement (lavements) et sonde à demeure.

Le 7 septembre 1922 : périnéotomie.

Le clivage de la glande est difficile; la prostate apparaît comme un paquet de nodosités très dures.

On place quatre aiguilles à droite et trois aiguilles à gauche, chacune de 3,33 R. E.

Pour protéger le rectum, on glisse sous la prostate une plaque de caoutchouc plombé de forte épaisseur.

Le 8 septembre 1922. Température 37°9. Le malade urine spontanément.

Le 11 septembre 1922 : enlèvement des aiguilles.

Dose totale : 16,8 millicuries détruits.

Pendant les jours suivants une abondante sanie s'échappe de la plaie, l'état général du malade est excellent.

Le 4 octobre 1922 : la plaie est fermée. Au toucher prostatique on constate une prostate molle, sans noyaux indurés, lisse.

Ces trois cas traités par la même méthode, après avoir tenté les autres méthodes en maintes occasions nous suggèrent quelques réflexions.

La cystotomie préalable nous paraît absolument indiquée, car elle permet de se renseigner d'une façon précise sur l'état du bas-fond vésical. Elle a de plus l'avantage de réaliser une bonne désinfection de la vessie.

Elle n est cependant pas indispensable.

La crainte que Robat et Herbst avaient de voir s'établir soit de la rétention, soit une impossibilité de sondage par suite de l'œdème réactionnel produit par le radium, n'est pas fondée.

Dans le cas n° 3 nous n'avons pas fait de cystotomie et nous n'en avons éprouvé aucun mécompte.

Dans une séance ultérieure nous pratiquons le premier temps de la prostatectomie périnéale.

Cette périnéotomie est large, de façon à permettre une bonne exposition de la prostate; on sectionne le muscle recto-urétral avec les précautions d'usage. Il est de toute nécessité de faire un bon décollement du rectum et de bien libérer la prostate de façon à découvrir largement la face postéro-inférieure de l'organe. On peut alors, pour l'exploration directe combinée avec le placement d'un béniqué, découvrir tous les points indurés, toutes les particularités de la tumeur, apprécier d'une façon exacte son volume, ses dimensions, et juger en connaissance de cause, du nombre d'aiguilles à placer, de la façon dont il faudra les disposer. Un doigt introduit dans la vessie permettra de se rendre compte que l'on ne perfore pas la muqueuse vésicale, mais il est à conseiller de pousser les aiguilles jusqu'à ce qu'on sente la pointe à travers la muqueuse.

De même pour le canal, il faut prendre garde de ne pas perforer la muqueuse urétrale. Un béniqué est introduit à cet effet dans l'urètre.

Il ne reste plus qu'à réunir les fils des aiguilles en un faisceau faire un léger tamponnement jugé utile pour maintenir les aiguilles en place et protéger le rectum. Cette protection est insuffisante d'après nous. Aussi dans le dernier de nos cas, nous avons inséré entre la tumeur et la paroi rectale une épaisse feuille de caoutchouc plombé destinée à servir d'écran protecteur. Cette feuille, maintenue pendant quatre ou cinq jours en place, est bien supportée.

Un ou deux crins de Florence pour rétrécir la plaie aux angles, celle-ci est cependant laissée largement ouverte.

Nous constipons le malade jusqu'à l'enlèvement des aiguilles.

Les suites opératoires ont toujours été très simples.

Le soir de l'application du radium il se produit une petite élévation de température jusque vers 38°. Deux fois nous avons eu des sueurs profuses durant deux jours.

Il n'y a pas de douleurs, les malades supportent très bien la présence des aiguilles.

Il ne paraît pas se produire un œdème considérable autour de l'urètre, puisqu'un de nos malades (observation n° 3) qui n'était pas taillé a uriné spontanément tous les jours après l'intervention.

Lorsque la dose totale est obtenue (le quatrième jour ou le cinquième jour par exemple) on enlève les aiguilles; le malade est déconstipé; la plaie opératoire maintenue ouverte, est traitée par les lavages au Dakin. Cette plaie laisse écouler des débris et une sanie abondante qui se tarit au bout de quelques jours et dans les quinze jours la plaie se ferme par bourgeonnement.

Si l'on fait un toucher prostatique vers le quinzième jour après l'intervention, on constate que la région est ramollie, empâtée, non douloureuse.

Il faut attendre la troisième semaine pour voir se résorber cet empâtement et dans nos trois cas nous avons constaté que la prostate, au lieu de faire saillie dans le rectum, avait disparu, il existait une voûte lisse, assez dure (sclérose), il n'y avait plus trace des bosselures.

L'état général des malades semble très bien influencé par le traitement.

Le malade de notre première observation dont le teint et l'aspect général annonçaient la cachexie avant l'intervention, a repris ses forces, la face est bien colorée, il se sent tout à fait bien.

LA RADIO-CHIRURGIE DES TUMEURS MALIGNES DU SEIN

par les docteurs

NEUMAN
Chirurgien des Hôpitaux de Bruxelles,
Agrégé à l'Université.

et

F. SLUYS
Médecin adjoint des Hôpitaux,
attaché à l'Institut du Radium.

L'étude clinique de l'évolution des tumeurs malignes du sein est dominée par les *récidives in loco* et les *métastases*. L'association, telle que nous allons la décrire, de l'acte chirurgical et de l'irradiation par les rayons X, semble devoir diminuer dans une notable proportion la fréquence de ces récidives.

Les récidives sur place, les seules dont nous nous occuperons dans cet article, s'observent le plus fréquemment :

1° Dans la cicatrice opératoire;
2° Dans les territoires lymphatiques bordants;
3° Au niveau des relais ganglionnaires.

Dans la cicatrice opératoire. Les récidives se présentent sous forme de néoplasies nodulaires plus ou moins volumineuses, particulièrement au niveau des orifices d'entrée et de sortie des points de suture, ou bien encore au voisinage des orifices de drainage.

Dans les territoires lymphatiques bordants. Sur la ligne médiane au niveau des premier, deuxième, troisième espaces intercostaux; sur la ligne axillaire antérieure, à hauteur des digitations supérieures du grand dentelé (ganglion du grand dentelé) (1); à la région sous-claviculaire et sus-claviculaire.

Au niveau des relais ganglionnaires : ganglions axillaires, ganglions du grand pectoral, ganglions interpectoraux.

Parmi les causes qui favorisent ces récidives *in loco*, il faut citer en tout premier lieu l'*exérèse opératoire incomplète* et l'*essaimage cellulaire* au cours de l'intervention.

Essaimage. — Cette greffe d'éléments cellulaires néoplasiques dans le milieu éminemment favorable à leur pullulation

---

(1) DEPAGE et DANIS : *Ablation du sein cancéreux et des voies afférentes.* (Volume jubilaire de la Société des Sciences Médicales et Naturelles de Bruuelles, p. 605.)

qu'est une plaie opératoire, est réalisée par les *instruments* ouvrant les voies lymphatiques et mettant en liberté les cellules cancéreuses, ou bien encore par les *manipulations* de la tumeur pendant l'exérèse.

D'autre part, l'exérèse chirurgicale peut être incomplète, parcimonieuse; le bistouri a négligé un ou plusieurs ganglions lymphatiques; l'ablation du sein n'a pas été faite *en masse*, tumeurs, parties molles sous-jacentes et voisines, comprenant toutes les voies lymphatiques efférentes et les relais ganglionnaires correspondants. Ou bien encore le bistouri a pénétré dans le néoplasme lui-même, réalisant au mieux les conditions essentielles de l'*essaimage*. En effet, les conditions favorables à toute greffe de tissu sont réunies, à savoir l'autogreffe très *petite*, le *milieu* « *optimum* » et l'*intégrité cellulaire*.

Cette notion de l'intégrité cellulaire, condition essentielle de l'essaimage, est l'élément dominant qui nous a amenés à associer d'une manière systématique la radiothérapie profonde à l'acte chirurgical.

La thérapeutique radio-chirurgicale des tumeurs malignes du sein comprend donc *trois temps* :

1° Irradiations préopératoires;

2° Exérèse chirurgicale;

3° Irradiations postopératoires.

PREMIER TEMPS : IRRADIATIONS PRÉOPÉRATOIRES

Le premier temps de notre intervention radio-chirurgicale vise à modifier *l'intégrité cellulaire* du champ opératoire et des régions voisines (tumeur, glande, tissu cellulaire et muscles sous-jacents, voies lymphatiques efférentes, relais ganglionnaires correspondants et groupes distants), dans le sens d'un *essai de stérilisation cellulaire*.

L'irradiation préopératoire a, théoriquement, le grand avantage de créer une sorte d' « *aseptie cellulaire* » diminuant les chances d'autogreffe et d'essaimage, mais elle compromettrait, selon beaucoup de chirurgiens, l'acte opératoire lui-même, qui deviendrait plus difficile. D'autre part, les suites opératoires seraient moins bonnes, l'irradiation causant une regrettable disposition des tissus à suppurer et à se disjoindre.

En réalité, ces craintes ne sont pas fondées, en observant rigoureusement les règles que nous énonçons. L'irradiation pré-

opératoire a été proposée et mise en pratique particulièrement pour les cancers de l'utérus. Nous pensons que ces techniques appliquées aux cancers du sein sont également indiquées. Elles ont des partisans convaincus. Citons, en tout premier plan, le docteur Belot, Mme Simonne Laborde, Rechou, etc. Ils ont affirmé en maints congrès, au cours de communications, de travaux et de discussions, leur foi en cette méthode, qui donne, selon eux, des résultats très satisfaisants.

Cependant, les techniques varient. Les échecs doivent être étudiés avec beaucoup de soin, car nos techniques de radiothérapie profonde, de curiethérapie sont encore bien hésitantes, et c'est à elles que doivent être souvent imputées nombre de récidives.

Nous divisons toute la région suspecte d'envahissement en grandes portes d'entrée. Une porte d'entrée au creux *sus-claviculaire* s'impose, même s'il n'y a pas de ganglions palpables, de même une autre *axillaire* comprenant tout le creux axillaire et s'étendant jusqu'à l'insertion du grand dentelé.

L'hémithorax, selon les cas (grandeur de la région, volume du sein, etc.) est partagé en deux ou trois autres portes d'entrée ; soit en tout quatre ou cinq portes.

A mesure que nos appareils se sont perfectionnés, nous avons fait varier nos doses et nos techniques ; ne citons que la dernière en date, qui nous est permise, grâce à l'appareillage (n° 3) Gaiffe-Callot :

TUBE COOLIDGE standart immergé dans l'huile (cuve en plomb). Voltage 200 à 225 k. volts. *Etincelle* 41 centimètres.

DISTANCE anticathode-peau 40 centimètres.

FILTRES *cuivre* : 0,3 millimètres, *aluminium* : 0,5 millimètres.
L'huile interposée est en petite quantité, grâce à un dispositif nouveau spécial (cône de celluloïde).

MILLIAMPÈRES dans l'ampoule 3,50.

La *dose* à la peau par porte d'entrée est égale à *3,500 à 4,000* R mesurée à l'ionomètre de Solomon (3,500 sur le creux sus-claviculaire et axillaire plus sensibles). Les mesures à l'ionomètre de Solomon se font chaque matin en surface et en profondeur en se servant d'une cuve à eau permettant de disposer la chambre ionométrique à des profondeurs variables. La cuve que nous employons est plus grande que le « phantome » Roycourt-Rapiquet, qui ne permet pas une « porte d'entrée » suffisante.

Ces mesures doivent être répétées une fois pendant la journée, car les résultats varient sensiblement après quelques heures de fonctionnement.

La dose totale de quatre ou cinq fois 3,500 à 4,000 R est donnée en cinq jours, parfois six. Le sang pris avant et après chaque séance, en fin de traitement et après plusieurs jours, nous donne de précieux renseignements sur la tolérance du patient.

Depuis quelque temps, nous avons modifié notre mode de traitement. La tendance actuelle est de faire toute la cure par les rayons X en un minimum de temps. Au contraire, le traitement curiethérapique (radiumpuncture) en un temps beaucoup plus long (huit et même quinze jours). Ce coefficient *temps* dans l'irradiation des tissus a une très grande importance. Une dose de radiations appliquée en quelques minutes ou en plusieurs jours, ne donne pas les mêmes résultats. Il semble qu'il y ait avantage si l'on veut détruire toutes les cellules d'un tissu en grande activité caryocinétique sans détruire les tissus environnants, *à allonger le temps* d'irradiation. Il y faudrait en un mot maintenir toute la tumeur sous l'influence « *d'une dose seuil* » capable de détruire les cellules en mitoses (très radiosensibles) à l'exclusion des autres (peu sensibles). Il faudrait que l'irradiation dure assez longtemps pour que toutes les cellules de la tumeur à détruire soient passées par ce stade. Le professeur Regaud a admirablement démontré ces faits en expérimentant sur le testicule de bélier.

Dans les cancers de la langue et en général dans tous les cancers spino-cellulaires à taux caryocinétiques assez bas, la radiumpuncture donne des résultats supérieurs à ceux obtenus par d'autres techniques. On agit, en effet, d'une façon plus homogène en multipliant les foyers radiogènes et on agit au moyen de petites doses horaires formant toutefois en un long temps (huit, dix, douze et même quinze jours) une forte dose totale.

Le professeur Regaud a employé le mot « tyndalisation cellulaire » comparant cette action stérilisante anticaryocinétique à la tyndalisation antimicrobienne.

Ne pouvant réaliser une irradiation ininterrompue pendant plusieurs jours au moyen de rayons X, nous avons imaginé une méthode ressemblant également à la tyndalisation antimicrobienne.

Voici comment nous tournons la difficulté :

Nous partageons, comme nous l'avons dit déjà, la zone à irradier en cinq portes d'entrée de I à V. Nous appliquons le

premier jour, sur la porte d'entrée I, 1/10e de dose, même chose sur portes d'entrée II, III, IV et V ; quelques heures après, nous appliquons 1/10e de dose sur chaque porte d'entrée ; le lendemain, même chose, et ainsi de suite jusqu'à totalisation de la dose complète (4,000 R) sur chaque porte d'entrée, de telle sorte que chaque porte d'entrée reçoit chaque jour 1/5e de dose totale, et en cinq jours, la dose de 4,000 R jugée nécessaire. (La sensibilité de la cellule en caryocinèse est réellement beaucoup plus grande que la sensibilité de la cellule normale ou de la cellule carcinomateuse au repos.) Nous pouvons espérer que 1/5e de dose appliqué journellement suffira à la destruction de beaucoup de cellules en mitose.

Nous avons appelé cette méthode : *méthode de doses massives fractionnées en un minimum de temps*, ou bien : *essai de stérilisation cellulaire par tyndalisation*. Peut-être, que grâce à cette méthode, nous avons « plus de chances » de surprendre au moyen d'*une dose seuil* le moment de la plus grande fragilité cellulaire.

L'écueil à éviter est de ne pas détruire les défenses locales contre le cancer qui semblent être (Ménétrier, Rubens-Duval) une réaction conjonctive, résultat d'une lutte des tissus conjonctivaux pour le rétablissement de l'équilibre conjonctivo-epithélial. Les doses de 4,000 R semblent, au contraire, augmenter l'activité du tissu conjonctival et créer assez rapidement (cinq à six semaines après) de fortes scléroses. Rien ne nous permet, cependant, de croire que cette réaction scléreuse soit de même valeur que celle qui joue, semble-t-il, un grand rôle dans la résistance locale de l'organisme contre le cancer.

Les réactions générales, par contre, sont considérables. Il y a d'abord les réactions immédiates, trop connues pour qu'on y insiste encore. Presque toutes nos malades ont des vertiges, des céphalées, des vomissements, sécheresse de la bouche, etc. Nous notons une légère baisse de pression (maxima) chez quelques-unes. Les phénomènes sont plus accentués lorsque c'est l'hémithorax gauche qui est irradié. Il faut incriminer l'irradiation de la rate.

Les troubles dans la formule leucocytaire et les variations des temps de coagulation du sang, sa densité, sa viscosité, etc., feront le sujet d'une communication plus détaillée et ne trouve pas place ici. Ces troubles sont considérables et pour la plupart déjà connus

Les malades opérées (douze à quinze jours après la dernière

irradiation) doivent être entourées de soins attentifs, car l'irradiation les a mises dans un état de moindre résistance générale.

La cicatrisation, puis la convalescence, sont un peu plus longues que pour les opérées sans irradiations.

DEUXIÈME TEMPS : AMPUTATION DU SEIN SUIVANT DONNÉES CLASSIQUES.

Elle consiste en l'ablation totale de la tumeur et de la glande en y comprenant toutes les parties molles voisines et sous-jacentes enlevant en un *bloc* toutes les voies lymphatiques efférentes et les relais ganglionnaires correspondants.

Ce sont là les principes dominants qui ont inspiré les techniques classiques ; cependant nombre d'entre elles sont loin de les réaliser d'une manière parfaite.

Nous sommes convaincus de la nécessité absolue de sacrifier le grand et le petit pectoral ainsi que l'aponévrose clavi-pectorale et tout le tissu cellulo-graisseux y attenant.

Il faut prolonger l'exérèse aussi loin que possible vers la ligne médiane ; en dehors jusque sur le bord antérieur du grand dorsal ; en haut suivant une ligne parallèle à la clavicule.

La technique qui paraît le mieux remplir ces différentes indications est la technique que MM. Depage et Danis ont publiée récemment à la Société des Sciences. Elle *cerne* les différents territoires lymphatiques du sein aussi complètement que possible.

Depage et Danis rappellent que les voies lymphatiques du sein se divisent en trois groupes principaux collectant la lymphe de la région sous-aréolaire et de la face profonde :

1° Le courant lymphatique *mammaire interne*, rejoignant la chaîne endothoracique de la mammaire interne à travers les premier, deuxième et troisième espaces intercostaux ;

2° Le courant lymphatique *sous-clavier* et le courant *inter-pectoral*, comprenant les voies lymphatiques qui cheminent le long des vaisseaux acromio-thoraciques ;

3° Un courant lymphatique *externe* formé des voies lymphatiques qui se jettent dans le ganglion du grand dentelé et de celles qui contournent le bord libre du grand pectoral pour se jeter dans les ganglions de la chaîne mammaire externe.

Ces voies lymphatiques ont comme relai suivant le groupe ganglionnaire du creux de l'aisselle, proche voisin des ganglions de la scapulaire inférieure.

S'inspirant de ces données anatomiques, Depage et Danis tracent leur incision de manière à désinsérer *en bloc* le grand et le petit pectoral en y comprenant l'aponévrose clavi-pectorale, les vaisseaux acromio-thoraciques, un large lambeau cutané recouvrant le bord inférieur du grand pectoral, tout le tissu cellulo-ganglionnaire du creux de l'aisselle et les digita-et générales contre l'infection étant momentanément modifiées. lesquels serpente la majeure partie des voies lymphatiques du sein est disséquée de haut en bas et rabattue avec la glande et la tumeur.

Cette technique comporte un minimum de manipulations et diminue ainsi les risques *d'essaimage* au cours de l'opération.

Cependant, aussi parfaite que soit la technique, celle-ci est encore insuffisante. En effet, la chirurgie est sans moyens contre l'envahissement des voies lymphatiques mammaires internes, et il répugne à beaucoup de chirurgiens de pratiquer systématiquement la résection de la clavicule et le curage du creux sus-claviculaire.

La radiothérapie profonde vient renforcer et compléter ce que l'acte chirurgical a de forcément limité.

Si l'on veut nous permettre de comparer la cellule néoplasique à un élément microbien, nous dirons que la radiotyndalisation préopératoire essaye de réaliser une *asepsie* cellulaire du champ opératoire et des régions voisines qui rendraient désormais illusoires les risques d'essaimage.

De plus, elles porteraient l'asepsie néoplasique jusque dans les territoires inaccessibles à l'exérèse chirurgicale.

C'est encore ce souci de l'asepsie cellulaire qui nous fait réduire au minimum les manipulations de la tumeur pendant la durée de l'acte opératoire pour le cas où la radiotyndalisation aurait été inefficace ou insuffisante et que des éléments néoplasiques vivants, susceptibles de greffe, infecteraient encore le champ opératoire.

Dans ce même but encore, nous utilisons un très grand nombre d'instruments, pinces, bistouris, ciseaux, afin que, toutes les fois qu'il est possible, le même instruments ne soit pas porté deux fois dans la plaie. Pour la peau, *autant de points de suture, autant d'aiguilles*.

Enfin, avant la suture, *la plaie est inondée de teinture d'iode*.

Il est *indispensable de drainer* les amputations du sein qui ont été précédées d'irradiations profondes. Ce drainage, à la partie déclive, sera maintenu pendant dix à quinze jours.

QUAND FAUT-IL OPÉRER ?

Les malades soumises aux irradiations profondes présentent un état de shock (mal des radiations) variable suivant les individus, mais dont il serait imprudent de négliger les effets. Ce shock se traduit, entre autres manifestations, par une chute du taux des lymphocytes qui ne se rétablit à la normale qu'au bout d'une dizaine de jours. C'est pourquoi il est indique de ne pratiquer l'acte chirurgical que douze à quinze jours après la dernière irradiation.

ÉVOLUTION POSTOPÉRATOIRE.

La réunion « per primam » est de règle, à la condition :

1° De respecter l'intervalle de douze à quinze jours entre la dernière irradiation et l'opération;

2° De n'employer que des rayons très durs;

3° De faire en sorte qu'il n'y ait pas de *tension* de la peau au niveau de la suture;

4° D'observer une *asepsie rigoureuse,* les défenses locales et générales contre l'infection étant momentanément modifiées.

Les désunions et les suppurations sont dues à l'inobservance de l'une ou l'autre de ces règles.

On observe couramment, du quinzième au vingt-cinquième jour, un *érythème cutané,* parfois très marqué, accompagné d'un léger œdème qui, chez un opérateur non prévenu, pourrait en imposer pour une menace de suppuration. Ce phénomène radiothérapique tardif est sans importance pour la cicatrisation définitive et n'entrave nullement la réunion par première intention.

Cependant, il est bon de noter que le processus de cicatrisation présente un certain retard quand on compare les sutures cutanées préalablement irradiées aux sutures des plaies ordinaires, cela est dû à l'action anticaryokinétique des rayons X.

C'est pourquoi les fils ne doivent pas être enlevés avant le quinzième jour.

TROISIÈME TEMPS : IRRADIATIONS POSTOPÉRATOIRES

Six semaines après l'intervention opératoire, on peut, si la formule sanguine est redevenue normale — et c'est la règle — pratiquer une nouvelle irradiation dite *de sécurité.*

Cette irradiation postopératoire est destinée, dans notre esprit, à compléter l'acte chirurgical par la destruction des éléments néoplasiques qui auraient échappé à l'exérèse, particulièrement dans les zones limites du champ opératoire ou à la première irradiation stérilisante; elle a pour but de pallier à l'essaimage qui pourrait se produire malgré l'observance rigoureuse des règles formulées plus haut.

Jusqu'ici les doses par porte d'entrée n'ont jamais dépassé 2,500 R, les autres conditions (milliampères, distance, filtres), ne variant pas.

Souvent les malades irradiées font de la réaction locale avec ces doses, un léger degré de radioépidermite, ou de la rougeur, toujours suivie de pigmentation.

Parfois, la cicatrice est légèrement douloureuse. L'irradiation postopératoire a la vertu de diminuer ou de faire disparaître cette douleur.

Les malades se représentent de temps en temps. S'il y a le moindre soupçon de récidive, il convient d'irradier à nouveau en tenant compte de la formule sanguine et en espaçant au moins de huit semaines les irradiations allant à 2,500 R et plus.

Certains auteurs prétendent que l'irradiation postopératoire est nocive; quelques-uns vont même jusqu'à dire que ces irradiations hâteraient les récidives. Rien ne nous permet d'affirmer le contraire, les séries étant insuffisantes et peu comparables entre elles. Nous avons cependant pour nous l'opinion d'un grand nombre de radiothérapeutes et de chirurgiens, fondée sur l'observation minutieuse d'une quantité énorme de cas.

Les récidives, à notre avis, observées par certains auteurs opposés à la radio-chirurgie, sont dues pour la plupart à des défauts de technique.

Récidives. Sur *vingt cas* de cancer du sein, contrôlés histologiquement, traités par la méthode radio-chirurgicale en trois temps, telle que nous venons de la décrire, nous n'avons depuis trois ans, observé aucun cas de récidive in loco.

Nous avons observé :

Un cas de récidive pleurale au bout de deux mois.

Un cas de métastase dans la colonne vertébrale au bout de trois mois.

***

Nous n'avons parlé jusqu'ici que des cas purs, c'est-à-dire des cas qui n'avaient subi aucun traitement avant de se pré-

senter à nous. Ces cas purs sont exceptionnels. En effet, souvent les cas qui se présentent au radiothérapeute et au radiochirurgien, sont inopérables avec l'envahissement des territoires lymphatiques et métastases nombreuses, parfois les malades ont été incomplètement opérées et récidivent dans la plaie opératoire, ou bien encore, et c'est le cas le plus grave, la malade a reçu des doses de rayons X peu filtrés ou trop faibles, de telle sorte que la tumeur a acquis un certain degré de radio-résistance.

Quand le cas le permet, nous appliquons sur la récidive et sur toute la région suspecte des rayons X suivis d'intervention selon les règles énoncées plus haut.

En un mot, on s'inspire des circonstances et en général on irradie vite et fort.

On est surpris souvent des résultats surprenants.

La place nous manque ici pour parler plus longuement des cas de récidive, des techniques variant selon les circonstances, selon les localisations, selon les formes cliniques, histo-pathologiques et selon l'état général du malade.

SOCIÉTÉ BELGE DE RADIOLOGIE

Séance du 10 décembre 1922.

La radio-chirurgie du cancer du sein
(essai de stérilisation cellulaire par radio-tyndallisation.)

Les Drs NEUMAN et SLUYS exposent la technique radio-chirurgicale à laquelle va leur préférence dans le traitement du Cancer du sein.

Ce travail paraît dans le Journal.

Témoignant de l'intérêt suscité par cette communication, une longue discussion s'engage.

Le Dr MURDOCH attire l'attention sur les dangers d'essaimage provoqués par la biopsie. Il insiste sur la radio-résistance des récidives et des ganglions qui ont échappé à une première irradiation.

Le Dr HENRARD demande quel est le filtre employé par les auteurs et quel est le degré de pénétration de leur rayonnement.

Le Dr J. FRANÇOIS se demande si la technique chirurgicale, d'ailleurs classique, qu'il emploie depuis dix ans et qui consiste, en partant du creux de l'aisselle, à enlever d'une seule pièce de haut en bas toute la masse comprenant la glande, la graisse de l'aisselle avec ses ganglions, les lymphatiques de la mamelle et les muscles pectoraux, est différente de la technique qui a été exposée.

Il verse ensuite aux débats les conclusions d'un auteur allemand, Von der Hütten, dont la statistique portant sur près de deux cents cas prouverait que le pourcentage de guérisons et de survies n'est pas amélioré par le traitement X. Les récidives seraient deux fois plus fréquentes après irradiation que sans irradiation.

Il estime enfin que la désunion est difficile à éviter.

Le Dr CASMAN croit que la période qui doit séparer l'irradiation préopératoire de l'acte chirurgical ne doit pas être invariablement de douze jours. Elle dépend de la méthode d'irradiation employée.

Il se trouve d'accord avec le Dr Sluys sur les bons résultats que donne la transfusion dans les accidents généraux consécutifs aux irradiations massives.

Le Dr NEUMAN, en réponse au Dr Murdoch, dit qu'il n'a jamais constaté d'essaimage provoqué par la biopsie.

Au Dr François, il fait remarquer que sa technique chirurgicale diffère en beaucoup de points de celle qui lui a été comparée.

En premier lieu, on ne commence pas par le curage du creux de l'aisselle.

En ce qui concerne la désunion, la radiothérapie, à son avis, ne doit pas seule en porter la responsabilité. Elle a de multiples autres causes. Au surplus, la désunion et la gangrène étaient observés bien avant l'emploi des rayons X.

Il confirme en outre que, en ce qui le concerne depuis trois ans, il n'a jamais eu de récidive *in loco* et qu'il a observé un seul cas de récidive à distance.

Le Dr SLUYS est complètement d'accord avec le Dr Murdoch sur la radio-résistance des tissus qui ont échappé à une première irradiation, d'où la nécessité d'une stérilisation aussi complète que possible. Il rappelle l'hypersensibilité du cancer de la peau irradiée, hypersensibilité démontrée expérimentalement.

Au Dr Henrard, il répond qu'il emploie un filtre de 3 millimètre de cuivre et 5 millimètres d'aluminium. Son rendement en profondeur à 10 centimètres est de 35 %.

Le Dr GOBEAUX fait remarquer que les résultats cités par les auteurs ont été obtenus avec des appareils à pénétration moyenne, puisque leur statistique, d'ailleurs remarquable, porte sur ces trois dernières années. Il en conclut que ces appareils ne sont pas aussi insuffisants qu'on veut bien le dire.

Il note, à propos de l'étalement de la dose totale préconisée aujourd'hui, tout le chemin parcouru depuis peu de temps. De pareils revirements commandent la plus grande prudence dans les théories.

Le Dr CASMAN a traité un cas de cancer de l'estomac avec une technique comparable à celle préconisée par le Dr Sluys.

Il a obtenu un excellent résultat. La dose totale a été répartie sur une période de quarante jours. Il estime d'ailleurs qu'il n'y a pas une méthode pour le traitement du cancer, mais que chaque cancer nécessite une technique appropriée. Enfin, il dit que jamais l'on ne détruit toutes les cellules néoplasiques.

Le Dr SLUYS pense que dans une irradiation, il n'y a peut-être qu'une petite gamme de longueurs d'ondes qui soit active. Il cite, par exemple, un cas où de petites doses de radium ont donné un résultat merveilleux dans un cancer de la face traité sans amélioration par des doses énormes de rayons X.

Diagnostic clinique et radiologique des diverticules vésicaux

(Dr Jules FRANÇOIS.)

Ce travail, très fouillé, illustré de nombreux clichés, paraîtra dans le Journal.

Présentation de clichés.

Le Dr GOBEAUX présente en premier lieu de magnifiques négatifs se rapportant à trois cas d'uretères doubles. Leur intérêt est tel que le Dr Hauchamps demande qu'ils soient publiés dans le Journal, accompagnés d'une note.

Il nous présente ensuite une image très curieuse de fausse caverne au cours d'une affection pulmonaire aiguë contractée par un enfant. Au bout de quelques semaines, cette image a complètement disparu. L'opinion unanime est qu'il s'agit vraisemblablement d'une réaction parenchymateuse, purement inflammatoire.

Il nous montre enfin des radiographies prises chez un enfant qui imposent le diagnostic d'abcès sous-phrénique droit. Ce diagnostic est confirmé par l'opération qui n'a montré aucune lésion ni du côté du diaphragme, ni du côté du foie.

Vu l'heure tardive, l'ordre du jour ne peut être épuisé. Les communications restantes sont reportées à la prochaine séance.

Séance du 14 janvier 1923.

Le Dr HENRARD montre une série de clichés de l'abdomen. Sur le premier, on aperçoit une tache très nette qui lui paraît être un calcul hépatique.

Le Dr HAUCHAMPS pense que la forme, la densité et la situation de cette ombre plaident en faveur d'une concrétion calcaire.

Le Dr HENRARD répond que l'opération a démontré un grand nombre de calculs dans la vésicule, mais il n'a pas vu la pièce et ne sait si la paroi renfermait des dépôts calcaires.

Un second cliché montre un estomac opéré de gastro-entérostomie avec pylorectomie. On aperçoit le pylore rempli de baryte, ce qui ne peut être dû qu'à l'existence de mouvements antipéristaltiques.

Ensuite le Dr HENRARD nous fait voir trois cas remarquables de « mégagrêles », avec obstacle situé à la partie terminale du grêle et causé, dans le premier cas, par un cancer, dans le second, par un sarcome, dans le troisième par un foyer tuberculeux.

Le Dr HAUCHAMPS dit que cet aspect est assez particulier : généralement on a l'image dite en « tuyaux d'orgue dans ces cas d'obstruction terminale du grêle.

Comme repas opaque, le Dr HENRARD s'est servi de Baryonix en suspension dans un demi-litre d'eau.

Le Dr HAUCHAMPS montre deux cas exceptionnels de lésion traumatique du carpe.

Il s'agit d'un électricien, tombé d'un pylone de 11 mètres de haut, sur la pointe des pieds; il a basculé en avant et est tombé sur les deux mains et le front. On constata une légère ecchymose du front; le poignet gauche en demi-flexion, aspect globuleux, main en adduction; le poignet droit en demi-flexion, aspect globuleux avec augmentation marquée du diamètre antéro-postérieur. La palpation était indolore aux deux poignets : à droite, il y avait anesthésie du pouce, de l'index, du médius et de la partie externe de l'annulaire.

La radiographie montre : à gauche une véritable dislocation du carpe avec luxation du semi-lunaire vers le dos de la main ; cette lésion n'a été décrite qu'une fois et est niée par d'autres auteurs. A droite, la radiographie montre une fracture de l'extrémité inférieure du radius et une luxation du lunaire vers la face palmaire : c'est la lésion décrite sous le nom de « luxation subtotale du carpe rétrolunaire ». Ce cas est doublement intéressant, d'abord par la bilatéralité, ensuite par la rareté de l'énucléation du lunaire vers le dos de la main.

Le Dr HENRARD demande si, en l'occurrence, une opération serait profitable.

Le Dr DUBOIS a vu deux cas opérés avec succès.

Le Dr DE NOBELE croit que l'opération, s'il y a lieu de la pratiquer, doit être faite sans tarder pour éviter les adhérences.

Le Dr DUBOIS-TRÉPAGNE montre un cliché d'une articulation scapulo-humérale : il y a fracture de la tête humérale et luxation. La réduction a été faite très tardivement et la radiographie montre que, néanmoins, le résultat a été excellent. Il nous montre ensuite un poignet resté douloureux longtemps après un traumatisme. On y reconnaît de la décalcification de l'épiphyse inférieure du radius et un léger gonflement de l'os. S'agit-il d'un cal ou d'un sarcome en voie de développement ?

Le Dr DE NOBELE a vu un sarcome à myéloplaxes présenter un aspect analogue.

Le Dr HAUCHAMPS dit que, dans le cas présent, il y a eu fracture au niveau du quart inférieur de l'os et que le fragment distal est décalcifié. L'angio-sarcome dont parle le Dr De Nobele n'a pas cet aspect : il présente plusieurs loges et une déformation des contours de l'os.

M. DEMAN présente et décrit longuement les avantages d'un statif vertical pouvant se transformer en table radiologique. Dans la position verticale il a tous les avantages du statif Hauchamps, à l'exception de la téléradiographie. Dans la position horizontale, il permet toutes les opérations d'une table radiologique dont l'ampoule est située sous la table.

L'isolement des conducteurs à haute tension qui vont du trolley à la table est assuré par un dispositif spécial.

Le Dr HENRARD admire beaucoup cet appareil solide, élégant et pratique. Il aimerait à le voir compléter par un support de tube haut de 75 centimètres et à voir la cupule protectrice combinée pour éviter l'irradiation éventuelle du radiographe.

M. DEMAN montre un second appareil digne d'attirer l'attention : c'est un transformateur puissant à courant alternatif, pouvant donner 100 milliampères. Cet appareil peu volumineux, excessivement maniable, est construit avec un soin particulier et un grand souci de la sécurité du médecin et du malade.

S'aidant de projections lumineuses, l'auteur montre les détails de la fabrication de ce transformateur et les efforts qu'il a fallu déployer, non seulement pour construire cet appareil, mais surtout pour créer l'outillage nécessaire à cette fabrication.

Il nous montre encore un contact tournant à grande puissance.

Le PRÉSIDENT félicite hautement M. Deman du beau résultat auquel il est arrivé : il est le premier constructeur belge qui ait osé s'atteler à cette fabrication toute spéciale, qui exige des études et des soins minutieux que seules les grandes usines paraissaient capables de fournir.

M. SAGET donne connaissance de ses études sur les moyens de protection à employer vis-à-vis des rayons X ultrapénétrants.

Il insiste surtout sur la protection nécessaire contre les rayons secondaires. Sa communication très intéressante paraîtra in extenso dans le journal.

Le Dr CASMAN nous parle de la technique spéciale qu'il employe pour la radiothérapie des régions de la tête et du cou. Sa communication paraîtra in extenso dans le Journal.

Dr BIENFAIT.

ANNÉE 1922

TABLE DES MATIÈRES

VOLUME XI

I. — Travaux originaux

Société Belge de Radiologie

II. Table alphabétique par noms d'auteurs (1)

(1) Les travaux originaux sont indiqués en *chiffres gras*.

Année 1922 **Volume XI — N° 1**

Journal de Radiologie

Annales de la Société belge de Radiologie

SOMMAIRE

Travaux originaux

Société belge de Radiologie

Société belge de Radiologie

Les séances de la Société Belge de Radiologie sont fixées, en 1922,] aux dimanches 8 janvier, 12 février, 12 mars, 9 avril, 14 mai, 11 juin, 10 septembre, 8 octobre, 12 novembre et 10 décembre, à 10 h. 1/2.

LISTE DES MEMBRES

Comité

Président : Dr KAISIN-LOSLEVER (Floreffe).
Vice-Président : Dr L. HAUCHAMPS (Bruxelles).
Secrétaire général : Dr BIENFAIT (Liége).
Secrétaire des séances : Dr LAUREYS (Anvers).
Trésorier : Dr BOINE (Louvain).

Mémbres fondateurs

Dr Baltaux, rue de Toulouse, 19, Bruxelles.
Dr Behiels, à Saint--Nicolas (Waes).
Dr Bienfait, boulevard d'Avroy, 62, Liége.
Dr Bille, avenue des Viaducs ,31, Charleroi.
Dr Cornet, Montegnée-lez-Liége.
D^r^ De Nobele, Rempart des Chaudronniers, 41, Gand.
Dr Dineur, 29, avenue Rubens, Anvers.
Dr Dubois-Trépagne, rue Louvrex, 25, Liége.
Dr Dupont, rue Goffart, 12, Bruxelles.
Dr Hauchamps, Léon, rue de Livourne, 18, Bruxelles.
Dr Henrard, Etienne, rue Joseph II, 11, Bruxelles.
Dr Henrard, Félix, rue Washington, 38, Bruxelles.
Dr Kaisin-Loslever, à Floreffe.
Dr Klynens, avenue Prince Albert, 22, Anvers.
Dr Lejeune, rue des Urbanistes, 1, Liége.
Dr Leun, quai du Miroir ,Bruges.
Dr Poirier, 8, rue Herreyns, Anvers.
Dr Seeuwen, avenue Lépold ,14, Ostende.

Membres effectifs

Dr Bartholomé, Fléron-lez-Liége.
Dr Bayet, rue Bréderode, 33, Bruxelles.
Dr Beclère, rue de Villersexel, 1, Paris.

Dr Béco, 55, rue Louvrex, Liége.
Dr Billard, rue de Fontenelle ,32, Rouen (France).
Dr Bisson, rue de Médicis, 3, Paris.
Dr Blondiau, La Louvière.
Dr Boine, avenue des Alliés, 134, Louvain.
Dr Casman, rue Emile Banning, 12, Anvers.
Dr Cauterman, avenue Van Eyck, 11, Anvers.
Dr Cheval, V., rue du Trône, 27, Bruxelles.
Dr Corin, boulevard d'Avroy, Liége.
Dr Couturier, Hôpital militaire, Bruxelles.
Dr Dam, rue Gachard, 119, Bruxelles.
Dr Dauwe, rue Saint-Gommaire, 24, Anvers.
Dr Declairfayt, Spa.
Dr De Coster, avenue Emile Béco, 12, Bruxeles.
Dr Delcroix, Ed., boulevard Van Iseghem, 94, Ostende.
Dr De Heegher, 16, place du Comte de Flandre, Gand.
Dr De Jase, rue Gallait, 23, Bruxelles.
Dr Dekeyser, L., rue aux Laines, 9, Bruxelles.
Dr Delherm, rue de la Bienfaisance, 2, Paris.
Dr Delrez, professeur à l'Université, avenue Mahiels, Liége.
Dr Depage, avenue Louise, 75, Bruxelles.
Dr Desplat, rue Nationale, 181, Lille (France).
Dr De Stoop, Courtrai.
Dr De Vreese, avenue de Belgique, 5, Anvers.
Dr Dubois-Verbruggen, rue Marie-Thérèse, 53, Bruxelles.
Dr Dumont, rue d'Ecosse, 17, Bruxelles.
Dr Dutrieux, Marcel, 79, rue de la Loi ,Bruxelles.
Dr Faider, Sclessin-lez-Liége.
Dr Famenne, Florenville.
Dr Féron, L., rue Thérésienne, 15, Bruxelles.
Dr Fischer, boulevard de la Sauvennière, 15, Liége.
Dr François, Jules, rue Torfs, 7, Anvers.
Dr François, Paul, rue de la Justice, 23, Anvers.
Dr Funck, avenue de la Toison d'Or, 14, Bruxelles.
Dr Gastou, Ougrée-lez-Liége.
Dr Gheys, boulevard Lépolod, 167, Anvers.
Dr Gillet, Seraing-lez-Liége.
Dr Gilson, rue du Noyer, Bruxelles.
Dr Glorieux, 14, rue des Chevaliers, Bruges.
Dr Gobeaux, place de l'Industrie, 16, Bruxelles.
Dr Godenne P., Chaussée de Charleroi, 221, Bruxelles.
Dr Gottignies, avenue de la Joyeuse Entrée, à Bruxelles.
Dr Gunzburg, Courte rue d'Hérenthals, 17, Anvers.

Dr Dietz, P., rue d'Albanie, 66, Bruxelles.
Dr François, M., Chaussée de Charleroi, 42, Bruxelles.
Dr Héger-Gilbert, place Jean Jacobs, 9, Bruxelles.
Dr Hendrickx, chaussée d'Haecht ,65, Bruxelles.
Dr Herman, avenue Van Ryswyck, 70, Anvers.
Dr Janssen, rue Vilain XIIII, 49, Bruxelles.
Dr Jouret, Joseph, 20, Grand'Rue, Lessines.
Dr Kaisin, O., rue du Bailli, 12, Bruxelles.
Dr Kaplan, Casilla, 2539, Santiago du Chili.
Dr Lambilotte, 30, quai Saint-Brice, Tournai.
Dr Lamarche, rue Sous-le-Château, 59, Huy.
Dr Laquerrière, rue de la Bienfaisance, 2, Paris.
Dr Laureys, rue Van Maerlandt, 12, Anvers.
Dr Lauwens, rue Gérard, Anvers.
Dr Leclercq, rue Baume Marpent, 1, Morlanwelz.
Dr Lentz, rue des Campeaux, 3, Tournai.
Dr Lerat, rue Belliard, 25, Bruxelles.
Dr Lombart, place du Parc, 30, Mons.
Dr Maffei, rue de Livourne 42, Bruxelles.
Dr Mahaux, rue de l'Abbaye, 8, Bruxelles.
Dr Matagne, avenue des Courses, 32, Bruxelles.
Dr Mayer, rue de la Loi, 72, Bruxelles.
Dr Meulemans, rue Jean Stas, 26, Louvain.
Dr Moens, avenue d'Italie, 219, Anvers.
Dr Mœris, rue Appelmans, 11, Anvers.
Dr Morlet, avenue Plantin-Ouest, 72, Anvers.
Dr Murdoch, rue de Livourne, 18, Bruxelles.
Dr Neirynck, rue Courte des Pierres, 9, Gand.
Dr Neuman, 27, rue de Wynants, Bruxelles.
Dr Noever, rue Royale ,162, Bruxelles.
Dr Paquet, Mons.
Dr Payenneville, rue du Beffroy, 29, Rouen.
Dr Peeters, rue Saint-Nicolas, 8, Namur.
Dr Penneman, Genval.
Dr Peremans, avenue de Belgique ,Anvers.
Dr Polain, boulevard de la Sauvenière, 91, Liége.
Dr Renetz, Court-Saint-Etienne.
Dr Rollin, Florenne.
Dr Romdenne, Auvelais.
Dr Sebrechts, rue d'Argent, Bruges.
Dr Sluys, rue des Cultes, 15, Bruxelles.
Dr Smeesters, rue Murillo, 15, Bruxelles.
Dr Snoekx, Maurice, rue des Capucines, 16, Anvers.

Dr Stassen, Montegnée-lez-Liége.
Dr Stiénon, E., rue Souveraine, 104, Bruxelles.
Dr Stouffs, rue de Charleroi, 53, Nivelles.
Dr Van Aubel, rue Van Brée, Anvers.
Dr Van Bogaert, à Boom.
Dr Vande Maele, rue de l'Esplanade, 24, Alost.
Dr Van den Dungen, rue Osy, Anvers.
Dr Vander Vloet, rue Van Maerlandt, 37, Anvers.
Dr Vande Waele, Alost.
Dr Vande Wiele, rue Louise, 10, Anvers.
Dr Van Ireland, rue de la Commune, 24, Bruxelles.
Dr Van Neck, rue Henri Wafelaerts, 53, Bruxelles.
Dr Van Pée, Verviers.
Dr Verhoogen, J., rue du Congrès, 11, Bruxelles.
Dr Wery, Longue rue d'Argile, 8, Anvers.
Dr Wiry, Anderlues.
Dr Wodon, rue du Pépin, 27, Namur.
Dr Wybauw, R., avenue Molière, 226, Bruxelles.

Membres correspondants

Dr Beclère, rue de la Boëtie, Paris.
Dr Belot, rue de Bellechasse, 36, Paris.
Dr Haret, rue Pierre Haret, 8, Paris.
Dr D'Halluin, 8, rue Nicolas Leblanc, Lille.

Membres associés

M. Blanchart, boulevard de l'Abattoir, 35, Bruxelles.
M. Bourgeois, Avenue des Boulevards, 28, Bruxelles.
M. de Man, Robert, avenue de France, 122, Anvers.
M. Demblon, rue Gérard, 16, Anvers.
Mlle Dolue, M., infirmière de l'Hôpital de et à Verviers.
M. Fueter, ingénieur, rue de Loxum, 1, Bruxelles.
M. Galot, rue Casimir Perrier, 23, Paris.
M. Henkart, rue de Laeken, 155, Bruxelles.
M. Henrotay, rue de la Chanterelle, 2, Bruxelles.
M. Masquelier, avenue des Nerviens, 109, Bruxelles.
M. Pilon, rue Casimir Perrier, 23, Paris.
M. Raulot-Lapointe, rue Dutot, 73, Paris.
M. Stefens, Gustave, bassin du Kattendyck, quai sud, 3, Anvers.
M. Wissaert, rue de l'Hôpital, 9, Bruxelles.

Union des Médecins belges Radiologistes et Electrologistes

Maison des Médecins, Palais d'Egmont, Bruxelles

TARIF MINIMUM

d'honoraires pour les examens radiologiques demandés par les compagnies d'assurances

(adopté en séance du 9 novembre 1919).

1° Examen du thorax, de l'abdomen ou des organes qu'ils contiennent	100 fr.
2° Examen de la hanche, de l'épaule ou de la tête (dents exceptées et portées à la rubrique suivante) ...	75 fr.
3° Examen des autres parties du corps	50 fr.
4° Examen au domicile du patient, dans l'agglomération habitée par le radiologiste	300 fr.
5° Examen au domicile du patient, en dehors de cette agglomération	500 fr

Les honoraires seront les mêmes, que l'examen soit radiocopique ou radiographique et dans ce dernier cas quel que soit le nombre des plaques nécessaires, pourvu qu'il ne soit pas exceptionnellement grand.

6° Séance de radiothérapie	20 fr.

— Le radiologiste se réserve d'élever le chiffre de ses honoraires dans une proportion qu'il estimera juste, en cas de difficultés exceptionnelles de diagnostic ou de technique.

— Lorsque plusieurs examens sont demandés pour un même sinistré, chacun d'eux est compté séparément.

Applications d'électricité médicale (tarif minimum d'honoraires adopté en séance du 7 septembre 1919):

1° Séance d'électrothérapie	5 fr.
2° Certificat de traitement électrologique....................	10 fr.
3° Electrodiagnostic avec rapport	35 fr.

Le forfait pour traitement est supprimé; celui-ci sera honoré d'après le nombre des séances.

Toute contestation concernant l'application de ce tarif **minimum** d'honoraires (examens radiologiques et applications d'électricité médicale) sera soumise à l'arbitrage du président de l'Union; celui-ci pourra se faire remplacer par un arbitre qu'il aura désigné.

Société belge de Radiologie

Séance du 12 février 1922

La séance s'ouvre à 10 h. 1/2 à la Maison des Médecins, sous la présidence de M. le Dr Kaisin-Loslever, président.

Sont présents : les Drs Dubois-Trépagne, Bienfait, Morlet, Denet-Krautze, Behiels, Dietz, Jules François, Casman, Van Bogaert, Peremans, De Heegher, Paul François, Murdcch, Gobeaux, Klynens, Dumont, Penneman, Glorieux, Stouffs, Kaisin-Loslever, Hauchamps, Boine et Laureys.

MM. Pilon, Bourgeois, Saget, de Man, Henrotay, Fueter et Masquelier.

Se font excuser : les Drs Sluys et Polain.

Le Dr Yanguy, de Buenos-Ayres, demande les formalités requises pour être membre de la Société, M. l'ingénieur Pilon se charge de procurer les renseignements nécessaires pour la présentation de cette candidature.

Vient ensuite en discussion la fixation de la réunion commune avec la Société Française de Radiologie. On se met d'accord pour laisser à la Société Française le choix entre la veille des Rameaux et un jour de Mai ou de Juin.

A leur demande, on désigne ensuite comme délégués au Congrès de Radiologie de Londres, les Drs Casman et Peremans. Iront probablement aussi les Drs Klynens et Boine.

Le vote sur la candidature de M. Blanchart, de Bruxelles, donne, pour vingt-trois votants, vingt oui et trois bulletins blancs.

Séance du 12 mars 1922.

La séance s'ouvre à 10 h. 1/2 à la Maison des Médecins, sous la présidence du Dr Léon Hauchamps, vice-président.

Sont présents : les Drs Morlet, Dubois-Trépagne, Paul François, Wéry, Denet, Peremans, Snoeckx, Behiels, Van Bogaert, Dietz, Joseph Jouret, Lombard, Gobeaux, Deheegher, Declairfayt, De Stoop, Murdoch, Klynens,De Nobele,Etienne Henrard, Polain, Couturier, Casman, Lauwens, Poirier, Bienfait, Stouffs, Hauchamps, Boine et Laureys.

MM. Bourgeois, Pilon, de Man, Blanchart, Henrotay, Fueter et Masquelier.

Se font excuser : les Drs Van Pée et Jules François.

Les procès-verbaux des deux séances précédentes sont lus et approuvés.

Le Dr Jules François, d'Anvers, demande par lettre de vouloir mettre à l'ordre du jour de la prochaine séance sa communication sur le pneumo-rein, technique et indications.

Le Dr Dubois-Trépagne demande de mettre au même ordre du jour la discussion sur sa communication : « Radiothérapie du cancer de la langue. »

En réponse à une lettre du secrétaire du Congrès d'Electricité et de Radiologie de Londres, le Dr Peremans accepte de faire un rapport sur la radiologie normale de l'estomac ; le Dr Casman, un rapport sur la radiothérapie profonde.

Les heures et les jours des séances communes avec la Société Française de Radiologie, sont ensuite fixés au 13 et 14 mai prochains, en conformité avec les désirs du Dr Haret, de Paris. L'organisation de l'ordre du jour de ces séances est également confié au Dr Haret ; celle du banquet aux bons soins du docteur Etienne Henrard.

Le Dr Klynens propose de remettre en juin la discussion sur la Radiothérapie profonde : cette proposition est adoptée.

Sur la question posée par le Dr Etienne Henrard, le Dr Gobeaux, parrain du Dr Edouard de Geten, annonce que celui-ci a demandé son admission à l'Union Professionnelle des Radiologistes.

Le vote sur la candidature de MM. les Drs Edouard de Geten, de Gilly, et de M. Geerts, de Bruxelles, donne 27 bulletins avec oui et un bulletin blanc.

Le secrétaire des séances :

Dr S. LAUREYS.

Union professionnelle des Médecins Belges Radiologistes et Electrologistes

Séance du 11 décembre 1921.

Le Dr Hauchamps préside; sont présents : les Drs Laureys, E. Henrard, Bienfait, Wery, Smeesters, Jourez, Boine, Polain, Vanden Bogaerde et Gobeaux.

Le Dr Smeesters expose le conflit qu'il a avec un voisin; ce dernier a déposé en justice une plainte contre lui sous prétexte de dommages causés par son installation, bruit et vibrations de moteur, dangers des rayons X.

Diverses expertises ont eu lieu et il semble bien que le voisin, pressentant qu'elles lui seront défavorables, désire abandonner la procédure.

Il résulte des démarches auxquelles a été astreint le Dr Smeesters, que la mise en marche d'un moteur d'installation radiologique est soumis à une enquête de commodo et incommodo, comme tout autre moteur.

Le secrétaire donne lecture d'un projet de lettre en protestation contre les articles parus dans divers journaux politiques concernant l'intervention de la Croix-Rouge de Belgique dans le traitement du cancer par le radium; le reste, légèrement modifié, est adopté à l'unanimité; il sera adressé aux principaux journaux médicaux belges.

Le Dr Henrard signale que, dans une contestation d'honoraires au sujet d'un examen au domicile du patient, la Commission Médicale du Brabant, appelée à donner son avis, a approuvé le chiffre de cinq cents francs réclamés.

Le secrétaire :
Dr Z. GOBEAUX.

BOITE AUX LETTRES

A vendre : Un appareil R. X., état neuf, sur courant continu 220 volts. S'adresser au Dr Weyler, à Mondorff-les-Bains.

A vendre : Un appareil R. X., complet, bobine verticale, interrupteur Robiquet, deux soupapes, transformateur et commutatrice pour l'emploi tube Coolidge. S'adresser 18, rue de Livourne.

A vendre : Electropherme de Lindemann, complet, en bon état, s'adresser au Dr Boine, à Louvain.

A vendre : Quinze volumes complets des Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstrahlen. S'adresser au Dr Klynens, avenue Prince Albert, 22, Anvers.

A vendre : Appareil pour radiographies instantanées (1/100 sec.). État de neuf. Fonctionne également pour scopies, graphies, lentes ou rapides; thérapie. Prix avantageux. — En outre une table pour examen-radioscopiques couchés et un châssis Béclère complet. Offre sous :

A vendre (s'adresser au Docteur HAUCHAMPS, 18, rue de Livourne, Bruxelles) : deux ampoules Muller, neuves, rapides, refroidissement à eau, régulateur Bauer; un milliampérimètre; un écran fluorescent, 30-40; deux interrupteurs Rotax.

CONGRESS OF RADIOLOGY AND PHYSIOTHERAPY

(London, 7, 8, 9 and 10th June 1922)

9, Chandos Street, Cavendish Square
LONDON, W. I.

Londres, 2 janvier 1922.

Messieurs et honorés Confrères,

Nous avons l'honneur de vcus faire savoir que le congrès qui a été ajourné en 1921 à cause de la grève industrielle aura lieu à Londres cette année du 7 au 10 juin 1922.

Trois sections seront formées :

1. Section de radiologie;
2. Section d'électrologie;
3. Section de physiothérapie.

En invitant cordialement les membres de votre Société à y prendre part, nous vcus prions de bien vouloir nous renvoyer au plus tôt possible le nombre de réponses favorables.

Veuillez agréer, Messieurs et honorés Confrères, l'expression de notre considération distinguée.

Secrétaire général,
STANLEY MELVILLE.

Année 1922 Volume XI — N° 2

Journal de Radiologie

Annales de la Société belge de Radiologie

SOMMAIRE

Travaux originaux

Société belge de Radiologie

Bibliographie

Société belge de Radiologie

Séance du 9 avril 1922.

La séance s'ouvre à 10 h. 1/2, à la Maison des Médecins, sous la présidence de M. le Dr Kaisin-Loslever, président.

Sont présents : les D^rr Morlet, Dubois-Trépagne, Van Pée, Carette, Paul François, De Heegher, Van Bogaert, De Nobele, Dietz, Behiels, De Geeter, Roetens, Moeris, Casman, Declairfayt, Jules François, Gobeaux, Lombart, Seeuwen, Snoeks, Joseph Jouret, Murdoch, Paquet, Delcroix, Bienfait, Couturier, Smeesters, Poirier, Wéry, Kaisin-Loslever, Boine et Laureys.

MM. Fueter, Schlapfer, Paul Wissaert, Masquelier, Dutertre, Henrotay, Bourgeois et Saget.

Excusés : les Drs Peremans et Klynens.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et approuvé.

Le Dr GOBEAUX formule des réserves à propos du travail du Dr Boine : « Un cas d'anévrisme cardiaque ». Il émet des doutes au sujet du diagnostic.

D'abord l'anévrisme présente un siège absolument anormal : il devrait s'être produit au dépens de l'oreillette droite ou de la première partie de l'aorte ascendante, ce qui est improbable. D'autre part, l'anévrisme présente une forme de triangle au lieu de la forme arrondie qui est la règle.

Le Dr Boine ne renseigne pas de battements. Enfin il n'y a pas d'observation clinique du sujet, ni de procès-verbal d'autopsie.

Les cas d'anévrisme sont d'ailleurs excessivement rares.

De l'avis du Dr Gobeaux, il s'agit plutôt d'une masse hilaire tuberculeuse s'étendant jusqu'à la ligne axillaire. On retrouve d'ailleurs cette même image dans le *Journal de Radiologie*.

Le Dr HAUCHAMPS partage un peu l'opinion du Dr Gobeaux. C'est une image très fréquente chez l'enfant et signe certain de tuberculose au début. Chez l'adulte, par contre, on l'observe beaucoup plus rarement.

Le Dr LAUREYS relate une observation personnelle d'anévrisme aortique où, à côté de symptômes cliniques indiscutables (syphilis ancienne, paralysie du récurrent avec accès de suffocation), il existait, au niveau de la partie moyenne de la plage pulmonaire gauche, une ombre à bords irréguliers, non arrondis, s'étendant presque jusqu'à la ligne axillaire gauche.

La radioscopie n'a précédé que de quelques minutes la mort du sujet qui était dans un état d'anhélation extrême et a succombé par hémorragie au cours d'une trachéotomie ayant pour but de placer une canule de Trendelenburg au delà des bronches comprimées.

Union des Médecins belges Radiologistes et Electrologistes

Maison des Médecins, Palais d'Egmont, Bruxelles

TARIF MINIMUM

d'honoraires pour les examens radiologiques demandés par les compagnies d'assurances

(adopté en séance du 9 novembre 1919).

1° Examen du thorax, de l'abdomen ou des organes qu'ils contiennent	100 fr.
2° Examen de la hanche, de l'épaule ou de la tête (dents exceptées et portées à la rubrique suivante) ...	75 fr.
3° Examen des autres parties du corps	50 fr.
4° Examen au domicile du patient, dans l'agglomération habitée par le radiologiste	300 fr.
5° Examen au domicile du patient, en dehors de cette agglomération	500 fr

Les honoraires seront les mêmes, que l'examen soit radioscopique ou radiographique et dans ce dernier cas quel que soit le nombre des plaques nécessaires, pourvu qu'il ne soit pas exceptionnellement grand.

6° Séance de radiothérapie	20 fr.

— Le radiologiste se réserve d'élever le chiffre de ses honoraires dans une proportion qu'il estimera juste, en cas de difficultés exceptionnelles de diagnostic ou de technique.

— Lorsque plusieurs examens sont demandés pour un même sinistré, chacun d'eux est compté séparément.

Applications d'électricité médicale (tarif minimum d'honoraires adopté en séance du 7 septembre 1919):

1° Séance d'électrothérapie	5 fr.
2° Certificat de traitement électrologique	10 fr.
3° Electrodiagnostic avec rapport	35 fr.

Le forfait pour traitement est supprimé; celui-ci sera honoré d'après le nombre des séances.

Toute contestation concernant l'application de ce tarif **minimum** d'honoraires (examens radiologiques et applications d'électricité médicale) sera soumise à l'arbitrage du président de l'Union; celui-ci pourra se faire remplacer par un arbitre qu'il aura désigné.

Le Dr Boine répond au Dr Gobeaux que si l'autopsie fait défaut, le début traumatique et l'existence d'un souffle aortique manifeste étaient des arguments en faveur de l'anévrisme.

Le Dr Gobeaux dit que l'existence d'un traumatisme en l'occurrence ne prouve en aucune façon qu'il y ait eu relation de cause à effet entre le traumatisme et la lésion. Il estime d'ailleurs qu'un souffle doit se transmettre très facilement à travers une masse hilaire solidifiée.

Le Dr Dubois-Trépagne demande qu'on envoie au docteur Lejeune, de Liége, une adresse de sympathie à l'occasion de la mort de sa fille unique. Cette motion réunit l'unanimité de l'assemblée.

Le Dr Hauchamps explique rapidement les dispositions prises pour la réunion commune franco-belge des sociétés de radiologie, le 13 mai, à 2 h. 1/2, et le 14, à 9 h. 1/2 du matin. Le banquet par souscription du samedi soir serait organisé par le Dr Etienne Henrard, assisté du Dr Gobeaux et de M. Masquelier : prix de souscription : 50 francs. La séance du samedi, présidée par le Dr Kaisin, serait consacrée au rapport du docteur Casman et d'autres communications de membres belges. Celle du dimanche, présidée par le président de la Société française, serait réservée à des communications de membres français, entre autres des communications sur la radiothérapie.

Le Dr Hauchamps annonce que les Journées Médicales de Bruxelles se tiendront au Palais des Académies du 25 au 28 juin prochain.

Le secrétaire des séances :
Dr S. Laureys.

Les Journées Médicales de Bruxelles

LL. MM. le Roi et la Reine viennent d'accorder Leur Haut Patronage aux *Journées Médicales de 1922* qui se tiendront au Palais des Académies du 25 a u28 juin.

S. Exc. M. de Margerie, Ambassadeur de France; le comte Gaston d'Ansembourg, Chargé d''Affaires du Grand-Duché de Luxembourg; MM. Georges Theunis, Premier Ministre, Ministre des Finances; Henri Jaspar, Ministre des Affaires Etrangères; le viccmte Berryer, Ministre de l'Intérieur et de l'Hygiène; Eugène Hubert, Ministre des Sciences et des Arts; Albert Devèze, Ministre de la Défense Nationale; Adolphe Max, Ministre d'Etat, Bourgmestre de Bruxelles, et Emile Beco,

Gouverneur du Brabant, ont bien voulu accorder leur patronage au Congrès.

Le Comité d'Honneur comprend MM. les professeurs Paul Heger, Président du Conseil d'Administration de l'Université libre; Antoine Depage et Jean Verhoogen, Professeurs de clinique chirurgicale; Paul Vandervelde et René Verhoogen, Professeur de clinique médicale; le Professeur Van Ermengem, Secrétaire perpétuel de l'Académie royale de Médecine; O. Velghe, Directeur Général de l'Hygiène; Vince, Président du Collège des Médecins, et Wibin, Inspecteur Général du Service de Santé de l'Armée.

Le programme scientifique est en voie d'élaboration. En outre des séances préparatoires, des démonstrations cliniques et de pratique médicale qui se donneront dans les différents hôpitaux, instituts et policliniques, il y aura une intéressante démonstration du fonctionnement de l'inspection médicale et de spécialités et une excursion à la station thermale de Spa et au

la clinique scolaires, des causeries se rapportant aux différentes Sanatorium de Borgoumont. Cette excursion, qui occupera toute la journée du 28 juin, se fera en train et en auto et sera agrémentée de réceptions et d'un déjeuner au Casino de Spa offerts aux congressistes.

Les grandes conférences seront faites du côté français par MM. les Drs Babinski, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris; Regaud, Directeur du Laboratoire Pasteur et Secrétaire général de la Fondation Curie, à Paris, et Joltrain, Chef de Laboratoire à la Faculté de Médecine. Et du côté belge, par MM. les Drs Albert Brachet, Professeur à l'Université de Bruxelles, et Henry Frédéricq, Professeur à l'Université de Liége. M. le Dr De Donder, de la Faculté des Sciences de Bruxelles, a bien voulu, pour les congressistes, exposer les théories d'Einstein qui sont à l'ordre du jour des associations scientifiques.

Durant les *Journées Médicales,* une Exposition Internationale de Produits pharmaceutiques, de Mobilier opératoire et d'Instruments de chirurgie, se tiendra au Palais des Académies. Seuls les exposants des pays alliés ou amis y seront admis.

De nombreuses réceptions et une représentation théâtrale seront offertes aux congressistes et à leurs femmes, pour lesquelles le Comité des Dames élabore un programme spécial.

La cotisation aux Journées Médicales est de 20 francs pour les médecins (10 francs pour les abonnés à *Bruxelles-Médical*), 10 francs pour les dames et 5 francs pour les étudiants.

Les inscriptions et les demandes de renseignements doivent être adressées au Dr J. Beckers, Secrétaire général des Journées Médicales, 36, rue Archimède, à Bruxelles.

BOITE AUX LETTRES

A vendre : Un appareil R. X., état neuf, sur courant continu 220 volts. S'adresser au Dr Weyler, à Mondorff-les-Bains.

A vendre : Un appareil R. X., complet, bobine verticale, interrupteur Robiquet, deux soupapes, transformateur et commutatrice pour l'emploi tube Coolidge. S'adresser 18, rue de Livourne.

A vendre : Electropherme de Lindemann, complet, en bon état, s'adresser au Dr Boine, à Louvain.

A vendre : Quinze volumes complets des Fortschr. a. d. Geb. der Röntgen-strahlen. S'adresser au Dr Klynens, avenue Prince Albert, 22, Anvers.

A vendre : Appareil pour radiographies instantanees (1/100 sec.). État de neuf. Fonctionne également pour scopies, graphies, lentes ou rapides; thérapie. Prix avantageux. — En outre une table pour examen-radioscopiques couchés et un châssis Béclère complet. Faire offres à la clinique « La Pensée », avenue d'Ouchy, 47, Lausanne (Suisse).

A vendre (s'adresser au Docteur HAUCHAMPS, 18, rue de Livourne, Bruxelles) : deux ampoules Müller, neuves, rapides, refroidissement à eau, régulateur Bauer; un milliampérimètre; un écran fluorescent, 30-40; deux interrupteurs Rotax.

Année 1922 Volume XI — N° 3

Journal de Radiologie

Annales de la Société belge de Radiologie

SOMMAIRE

Travaux originaux

Société belge de Radiologie

Société Belge de Radiologie

Séance du 13 mai 1922.

La première des réunions franco-belges s'ouvre à 14 h. 1/2 à la Maison des Médecins, Palais d'Egmont, sous la présidence du Dr Aubourg, président de la Société Française de Radiologie

Septante-trois membres sont présents. Se font excuser les Drs Ledoux-Lebard, Morel, d'Halluin, Polain, Lejeune et Seeuwen.

La séance s'ouvre par des souhaits de bienvenue du président Kaisin, auquel répond aimablement le président Aubourg.

Société belge de Radiologie

Séance du 14 mai 1922.

La seconde réunion franco-belge s'ouvre à 9 h. 1/2 à la Maison des Médecins, sous la présidence du Dr Kaisin, président de la Société belge de Radiologie. Septante-deux membres sont présents.

Sur la demande du Dr Aubourg, le président Kaisin propose de mettre au programme des réunions suivantes le vœu du Dr Haret sur l'unification du repas opaque, afin de pouvoir prendre à la prochaine réunion commune, une décision mûrement réfléchie sur cette question.

On décide que la prochaine réunion franco-belge se tiendra à Paris, le 11 novembre prochain.

On présente les candidatures du Dr Charles Roersch et Leclercq, de Liége, patronnées par les Drs Bienfait et Dubois-Trépagne, celle du Dr Hertoghe, d'Anvers, patronnée par les docteurs Klynens et Hauchamps, la candidature du Dr Ronneaux, de Paris, patronnée par le Dr Hauchamps.

Le Dr KLYNENS propose de rejeter la demande du Dr Bayet, qui voudrait voir remettre au 18 juin son rapport sur la radiumthérapie profonde. Il proteste contre le changement de l'heure de la séance de ce jour, faisant comprendre qu'il fait difficile, pour les membres de la province, d'arriver à une heure aussi matinale.

Le Dr HAUCHAMPS lui explique que ce changement a été fait pour prévenir les désirs des invités parisiens qui doivent prendre le train à 1 heure et qu'on était convenu d'avance sur ce point avec le Dr Haret.

Le Dr KLYNENS retire son objection.

Le Dr BOUCHACOURT fait une proposition relative à un projet

Union des Médecins belges Radiologistes et Electrologistes

Maison des Médecins, Palais d'Egmont, Bruxelles

TARIF MINIMUM

d'honoraires pour les examens radiologiques demandés par les compagnies d'assurances

(adopté en séance du 9 novembre 1919).

1° Examen du thorax, de l'abdomen ou des organes qu'ils contiennent	100 fr.
2° Examen de la hanche, de l'épaule ou de la tête (dents exceptées et portées à la rubrique suivante) ...	75 fr.
3° Examen des autres parties du corps	50 fr.
4° Examen au domicile du patient, dans l'agglomération habitée par le radiologiste	300 fr.
5° Examen au domicile du patient, en dehors de cette agglomération	500 fr

Les honoraires seront les mêmes, que l'examen soit radiocopique ou radiographique et dans ce dernier cas quel que soit le nombre des plaques nécessaires, pourvu qu'il ne soit pas exceptionnellement grand.

6° Séance de radiothérapie	20 fr.

— Le radiologiste se réserve d'élever le chiffre de ses honoraires dans une proportion qu'il estimera juste, en cas de difficultés exceptionnelles de diagnostic ou de technique.

— Lorsque plusieurs examens sont demandés pour un même sinistré, chacun d'eux est compté séparément.

Applications d'électricité médicale (tarif minimum d'honoraires adopté en séance du 7 septembre 1919):

1° Séance d'électrothérapie	5 fr.
2° Certificat de traitement électrologique.....................	10 fr.
3° Electrodiagnostic avec rapport	35 fr.

Le forfait pour traitement est supprimé; celui-ci sera honoré d'après le nombre des séances.

Toute contestation concernant l'application de ce tarif **minimum** d'honoraires (examens radiologiques et applications d'électricité médicale) sera soumise à l'arbitrage du président de l'Union; celui-ci pourra se faire remplacer par un arbitre qu'il aura désigné.

d'extension des réunions annuelle des radiologues français et belges :

Vous avez bien voulu, hier soir, au banquet qui a clôturé notre après-midi de travail, m'offrir la parole, sans doute à titre d'ancêtre de la radiologie; car, ne m'étant décidé que tardivement à venir à Bruxelles, je comptais seulement m'y instruire dans le silence. Aussi je me suis dérobé.

D'ailleurs, après tant de toast, dans lesquels s'entremêlaient inégalement l'éloquence, l'humour et le patriotisme, je n'avais vraiment plus rien à dire.

Mais, la nuit portant conseil, j'ai demandé aujourd'hui à prendre la parole pour vous faire deux propositions :

La première, au sujet d'un projet d'organisation, d'une *Association de radiologues de langue française;*

La seconde, pour aborder devant vous une simple question de terminologie, pour laquelle je combats — sans grand succès, d'ailleurs — depuis plusieurs années.

Comme préambule, je vous rappellerai qu'on a dit de moi que j'étais un « accoucheur égaré dans la radiologie ».

C'est à titre d'accoucheur, que j'ai pris part, en effet, en septembre 1919, à Bruxelles, au premier Congrès de l'*Association des gynécologues et obstétriciens de langue française,* dont le Secrétaire Général était le professeur Bar. L'organisation de ce Congrès, qui siégea dans le palais de l'Institut de Physiologie, dans le Parc Léopold, fut vraiment parfaite. Le président en fut M. Brouha (de Liége) et le vice-président M. Godart (de Bruxelles), la présidence d'honneur ayant été attribuée au professeur Jacobs (de Bruxelles).

Le motif qui avait poussé M. Bar à créer cette nouvelle Association fut le suivant : on ne voulait plus entendre parler de Congrès internationaux,et on voulait les remplacer par des Associations de gens ayant la même mentalité et parlant la même langue.

C'est ainsi que fut créée l'*Associations des gynécologues et obtétriciens de langue française* qui se réunit pour la première fois à Bruxelles, en 1919, pour rendre ainsi publiquement hommage à l'héroïque Belgique.

Ce congrès obtint un grand succès, non pas seulement par le nombre des médecins français et suisses qui y adhérèrent, mais encore par le choix et la qualité des rapports qui y furent présentés, et aussi par le nombre des Congressistes qui vinrent à Bruxelles, y faire des communications ou prendre part aux discussions et y recevoir une hospitalité légendaire.

Nos travaux furent clôturés par un pélerinage, en automobile, aux champs de l'Yser et aux ruines d'Ypres et de Dixmude. A part cette excursion terminale et une réception à l'Hôtel de Ville, je viens de revivre ici les mêmes heures qu'en 1919; car, s'il y fut évidemment moins question de radiodiagnostic, il y eut deux rapports sur la radiumthérapie des cancers de l'utérus, une communication de M. Beclère sur la radiothérapie des fibromes utérins, de M. Degrais, sur la radiumthérapie dans le traitement des hémorragies utérines (métrorragies et menorragies), une communication du Professeur Recasens (de Madrid), sur la radiumthérapie, et, enfin, une communication de Spinelli (de Naples), sur la radiumthérapie dans les stades précancéreux de la muqueuse utérine.

Vous voyez donc qu'il fut beaucoup question, à Bruxelles, en 1919, de rayons X et ,surtout, de radium.

Le succès considérable qu'a obtenu cette *Association de gynécologues et obstétriciens de langue française,* qui s'est réunie une deuxième fois à Paris, en 1921 et qui se réunira à Genève,


X-RAYS
J·ITEN·&·CIE·BERNE

en 1923, m'engage à vous proposer de transformer nos réunions franco-belges de radiologues, qui viennent de reprendre avec tant d'éclat, en une *Association des radiologues de langue française,* dont les réunions pourraient avoir lieu, par exemple, tous les ans ,alternativement à Paris, et dans une grande ville de Belgique, ou à Genève.

Ceci étant dit, je voudrais en profiter pour vous demander si, vraiment, vous ne pensez pas qu'il est grand temps d'abandonner les termes de *radiothérapie* et de *radiumthérapie,* pour désigner la thérapeutique par les rayons X et par tous les corps radio-actifs ?

En 1919, dans cette ville même, à la demande de mon collègue et ami, Le Lorier, et de moi-même, les membres de l'*Association des gynécologues et obstétriciens de langue française,* avaient adopté un vœu demandant que soient substitués les mots de *curiethérapie* à celui de *radiumthérapie* et celui de *röntgenthérapie* à celui de *radiothérapie,* cette dernière appellation restant générale, et devant s'appliquer désormais à toute la thérapeutique par les radiations (corps radio-actifs et rayons X).

Nous avions été amenés à cette conception par la confusion lamentable qui s'était produite pendant tout le cours des commuications et des discussions — que je vous énumérées tout à l'heure — où il avait été question des rayons X et du radium.

Cette confusion avait été aggravée de ce fait que, par suite d'une coquille d'imprimerie, la communication avait été annoncée comme ayant trait à la *radium*thérapie, et que, dans la bouche du professeur Recasens, qui préconisait l'Association, dans le traitement du cancer utérin, des rayons X et du radium, on ne percevait aucune différence phonétique entre les mots *radiothérapie* et *radiumthérapie*.

Aussi nous eûmes vraiment l'impression que nous étions revenus à l'époque de l'édification de la tour de Babel, avec cette circonstance aggravante, qu'il ne s'agissait plus de la confusion des langues, mais bien de la confusion avec une *seule langue*.

Quelles sont les objections qu'on peut faire à l'emploi des mots *curiethérapie* et *röntgenthérapie* ?

Pour le premier mot, qui fut proposé par Degrais, au *Congrès international de Londres*, en 1913, je ne vois vraiment pas ce que nous pourrions bien lui reprocher, nous, Français.

D'ailleurs, hier, nous l'avons entendu à plusieurs reprises, dans la bouche de quelques-uns de nos collègues, et, notamment de Robert Proust (qui fait d'ailleurs, comme moi, partie de l'*Association des gynécologues et obstétriciens de langue française*).

Etant donné que, d'après un cours de M. Mouren, auquel j'ai assité, il y a huit jours au Collége de France, il a été reconnu, à l'heure actuelle, dans le sol, 47 corps radio-actifs, peut-on admettre sérieusement qu'on puisse faire de la radiumthérapie avec 46 corps autres que le radium ?

Pour le mot röntgenthérapie, que Zimmern et Oudin avaient déjà employé en 1913, dans le titre même de leur ouvrage, de la *Bibliothèque de thérapeutique* Gilbert et Carnot, je lis sur toutes vos lèvres cette objection : Röntgen est un boche, et même un surboche, puisqu'il a signé le fameux manifeste dit des Intellectuels, ou des 93, et nous nous refusons à prononcer son nom.

Il y a là une question de sentiment qui échappe, évidemment, au raisonnement.

Quant à moi, j'estime que l'augmentation de clarté et de précision dans la terminologie, qui serait l'emploi constant du mot de *röntgenthérapie,* compenserait largement ses inconvénients moraux.

Je vous demande donc, pour me résumer, conformément au vœu qui a été adopté à Bruxelles en 1919 : que le mot *radium-thérapie* soit éliminé du langage médical ; que l'expression *röntgenthérapie* s'applique à toute la thérapeutique par les rayons X ; et, qu'enfin, le mot *radiothérapie* ne soit plus qu'un terme général, désignant toute lathérapeutique par les radiations invisibles.

De la discussion qui surgit, à ce pros, entre le parrain de l'idée et les docteurs Haret, Hauchamps, Belot, De Nobele et Klynens, on conclut à l'opportunité de continuer le système actuel des réunions communes, bi- ou monoannuelles, en laissant au Bureau de chaque Société, l'initative du programme. On fait remarquer que les confrères suisses peuvent participer à ses réunions en devenant membres associés des sociétés française ou belge.

La seconde proposition du D[r] Bouchacourt se rapportant à la terminologie et demandant d'appeler respectivement curie- et röntgenthérapie le traitement par les substances radioactives et par les rayons X, est remise, pour le vote, et sous la demande de M. le D[r] Henrard, à l'ordre du jour de la prochaine séance.

Le D[r] DUBOIS-TRÉPAGNE fait remarquer que la proposition de M. le D[r] Bouchacourt, a déjà été faite par le D[r] d'Halluin et admise implicitement.

UNION PROFESSIONNELLE
des Médecins Belges Radiologistes et Electrologistes

Séance du 12 février 1922.

Le Dr L. Hauchamps préside.

Sont présents : les Drs Bienfait, Morlet, Et. Henrard, Laureys, Murdocq, Boine, Klynens, Smeesters et Gobeaux.

Le secrétaire donne lecture du compte rendu de la dernière séance ; celui-ci est adopté.

Suit la lecture des rapports annuels du secrétaire et du trésorier.

Le bureau sortant est réélu à l'unanimité des présents.

On décide d'activer la propagande pour amener le plus possible de radiologistes à la société ; il est fait appel à la bonne volonté des membres pour signaler au bureau les confrères qu'il serait intéressant de compter parmi nous.

La question des rapports entre mutualités et électro-radiologistes peut se poser d'un moment à l'autre à l'occasion des discussions engagées entre ces organismes et la Fédération Médicale ; le Dr Kaisin, membre du comité de celle-ci, sera prié de s'occuper de nos intérêts.

Le Dr Hauchamps demande l'avis de l'Union sur l'opportunité de l'acceptation d'annonces de maisons ou produits allemands dans le *Journal de Radiologie ;* l'avis général est que, momentanément au moins, ces insertions ne sont pas désirables.

Les Drs Boine et Morlet présentent la candidature, comme membre de la Société, du Dr Degeeter (Gilly).

Le Secrétaire,
Dr Z. GOBEAUX.

Association française pour l'avancement des Sciences

Montpellier, 24 au 30 juillet 1922.

La treizième section (Electrologie et Radiologie médicales) tiendra ses séances à l'Institut de Biologie, où une exposition d'appareillages sera également organisée.

Liste des rapports :

1° Dr Ledoux-Lebard : Radiothérapie profonde.

2° Dr Simone Laborde : La curiethérapie du cancer.

3° Dr Henri Beclère : La stase colique droite.

4° Drs Delherm et Laquerrière : Le pneumo-rein.

5° Professeur Strohl : les méthodes modernes d'électrodiagnostic.

6° Dr Grunspan de Brancas : Les applications médicales de la diathermie.

7° Professeur Réchou : La radiothérapie de la tuberculose pulmonaire.

Communications annoncées :

Dr SOLOMON : 1° Ionométrie.
2° Radiothérapie profonde.

Dr PROUST : Le traitement du cancer de la langue.

Dr HARET : Radiothérapie profonde avec les anciens appareillages.

Dr GUNSETT et SICHEL : Résultats de la radiothérapie profonde du cancer.

Dr PARÈS : 1° Curiethérapie des épithéliomas spinocellulaires.
2° Roentgenthérapie des cancers du larynx.

Les communications sont à adresser à M. le D Gunsett, président de la treizième section de l'*Association française pour l'avancement des Sciences*, 4, rue du Général de Castelnau, à Strasbourg.

MM. les Constructeurs désirant exposer leurs appareillages, sont priés de s'adresser à M. le Dr Parès, secrétaire de la section, 1, rue Carré-du-Roi, à Montpellier.

IVe Congrès Italien de Radiologie

Bologne, 9, 10, 11 mai 1922

Le IVe Congrès de Radiologie a eu lieu, dans les grandioses locaux de l'Institut Orthopédique Rizzoli, sous la présidence du Professeur A. Busi, et a été suivi par un grand nombre de radiologues, médecins et techniciens.

Le Professeur sénateur O. Corbino (Rome) a exposé, dans une très savante conférence, les principes actuels radio-physiques en relation avec leur application en thérapie.

Ensuite, le Professeur Balli (Modena) a présenté sa relation sur les « Limites entre le normal et le pathologique dans la radiologie de l'appareil digestif », illustrant par de nombreux radiogrammes les problèmes les plus complexes qui se présentent dans l'étude radiologique de l'appareil digestif.

Cet intéressant rapport a donné lieu à une ample discussion, complétée par plusieurs communications se rapportant au sujet traité par le rapporteur; parmi celles-ci, une importance particulière doit être attribuée à la communication du Professeur Tandoia (Naples) sur l'ulcère duodénal, et à celles des Professeurs Ceresole, Alessandrini, Maragliano, etc.

La discussion des rapports sur la radiothérapie profonde a pris plusieurs séances. Y ont pris part les Professeurs Sighinolfi, Nigrisoli, Perussia, Bertolotti, Ponzio, Spinellei, etc. La technique employée et les résultats obtenus jusqu'à présent dans le traitement des tumeurs malignes y ont été traités tout spécialement.

Très intéressante aussi a été la discussion sur la valeur de la röntgenthérapie de la malaria, étudiée particulièrement par le Dr Pais et par les Prof. Rossi (Parme), Spagnolio (Messines).

Le Professeur Gortan a ensuite fait rapport sur la thérapie des tumeurs cérébrales, et le Prof. Gavazzeni sur la maladie de Basedow.

L'ensemble des communications atteignit le chiffre respectable de 95 sujets, se rapportant à différents thèmes de diagnostic et de thérapie radiologiques.

Pendant le Congrès, eut lieu une exposition d'appareils radiologiques; y ont pris part un bon nombre d'importantes maisons constructrices; l'industrie italienne, représentée par les maisons Bobbio, à Gardello, Corla, Balzanari, a su s'élever d'une manière vraiment admirable.

L'assemblée générale des membres, convoquée pendant le Congrès, a élu le Professeur O. Corbino en qualité de président honoraire de la Société, et a nommé pour deux ans : président effectif, le Professeur Bertolotti; vice-président, le Prof. Balli; secrétaire-trésorier, le Professeur Ponzio (Turin); rédacteur en chef du journal, le Professeur Perussia (Milan).

La ville de Palerme a été choisie comme siège du V[e] Congrès, qui se tiendra en octobre 1923, sous la présidence du Professeur Scaduto, et la vice-présidence du Professeur Arnone.

BOITE AUX LETTRES

Année 1922 Volume XI — N° 4

Journal de Radiologie

Annales de la Société belge de Radiologie

SOMMAIRE

Travaux originaux

Société belge de Radiologie

Bibliographie

Société Belge de Radiologie

Séance du 11 juin 1922

La séance s'ouvre à 10 h. 1/2 à la Maison des Médecins, sous la présidence de M. le Dr Kaisin-Loslever, président.

Sont présents : les Drs Klynens, Bienfait, Dubois-Trépagne, D'Halluin, Boine, Behiels, Dietz, Van Pée, Van Bogeart, Joseph Jouret, Denet-Krantz, Snoeckx, Murdoch, Gobeaux, Declairfayt, De Nobele, Sluys, Stoffs, Etienne Henrard, Lecelrcq, Kaisin-Loslever, Hauchamps et Laureys.

MM. Paul Wissaert, de Man, Bourgeois et Morlet.

Sont excusés : MM. les Drs Casman et Morlet.

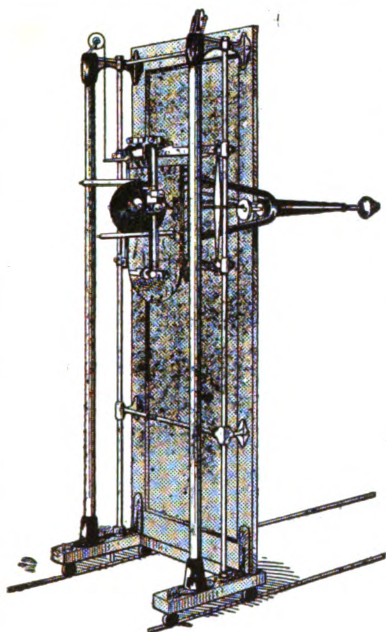
Le procès-verbal des dernières séances est lu et approuvé.

On lit une lettre de remerciements du Dr Lejeune, de Liége, pour l'adresse de sympathie qui lui a été envoyée à l'occasion de la mort de sa fille unique.

Le Président, Dr KAISIN, présente au Dr Hauchamps en son nom et au nom de la Société, l'asurance de toute sa sympathie, à l'occasion de la mort de son père, le Docteur Hauchamps, membre de la Société. Il s'excuse de n'avoir pu le faire à la dernière séance à cause de la présence de nombreux étrangers.

Le vice-président, Dr Léon HAUCHAMPS remercie en termes émus.

On lit une invitation du secrétaire de l'A. F. A. S. annonçant



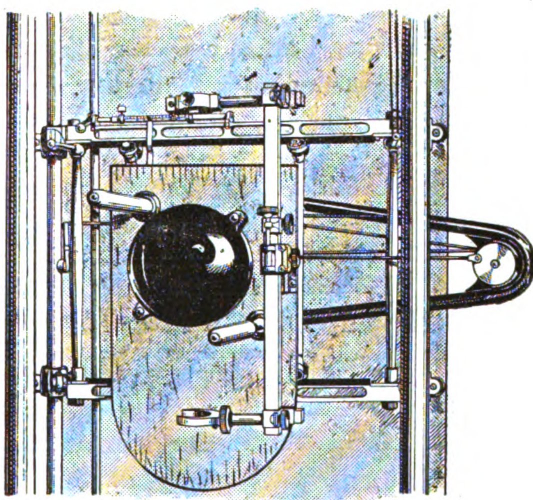
Etablissements de Man

ANVERS

26, Longue Allée -- 122, Avenue de France

— *Tél. : 3719* —



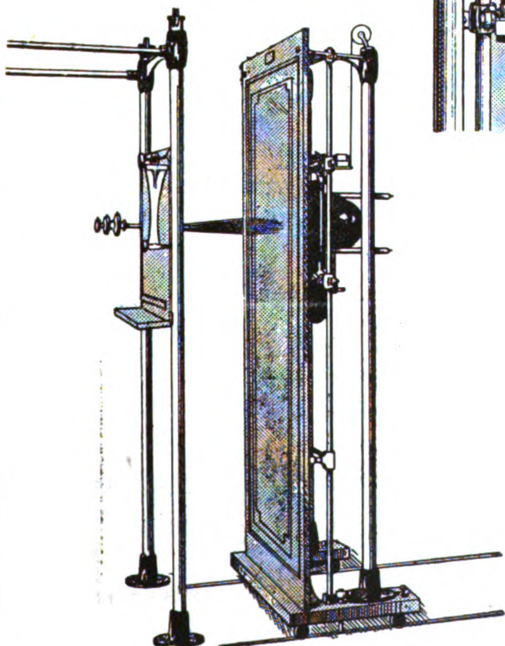


EN FABRICATION :

Générateur pour Coolidge 30MA

—

Contact-tournant
de grande puissance.



DISPONIBLE DE STOCK :

Statifs du Docteur HAUCHAMPS.

—

Pieds-tables combinés
pour diagnostic debout et couché.

—

Pupitres pour électrologie.

—

Tubes et accessoires.

—

Etc., etc.

que le XIIIe Congrès aura lieu à Montpellier, du 24 au 30 juillet Suit le programme et l'annonce d'une exposition d'appareils.

Le Dr KLYNENS, à cause du grand nombre de réunions sollicitant notre activité, conseille de s'abstenir de tous congrès qui ne sont pas de radiologie pure.

Sur l'invitation du Dr Etienne HENRARD, on discute les titres des nouveaux candidats. Le vote aura lieu à la séance prochaine.

On passe ensuite à l'examen de la proposition du Dr Haret. Organisation d'une séance annuelle commune à Paris et une seconde à Bruxelles. Après une longue discussion on décide d'accepter l'invitation et d'aller le 11 novembre prochain à Paris ; mais qu'on se bornera dorénavant à une séance commune une fois par an, alternativement à Paris et à Bruxelles.

Le Président, Dr KAISIN-LOSLEVER, annonce que la *Séance extraordinaire* aura lieu à *Liége* le deuxième dimanche de juil-

Union des Médecins belges Radiologistes et Electrologistes

Maison des Médecins, Palais d'Egmont, Bruxelles

TARIF MINIMUM

d'honoraires pour les examens radiologiques demandés par les compagnies d'assurances

(adopté en séance du 9 novembre 1919).

1° Examen du thorax, de l'abdomen ou des organes qu'ils contiennent	100 fr.
2° Examen de la hanche, de l'épaule ou de la tête (dents exceptées et portées à la rubrique suivante) ...	75 fr.
3° Examen des autres parties du corps	50 fr.
4° Examen au domicile du patient, dans l'agglomération habitée par le radiologiste	300 fr.
5° Examen au domicile du patient, en dehors de cette agglomération	500 fr

Les honoraires seront les mêmes, que l'examen soit radiocopique ou radiographique et dans ce dernier cas quel que soit le nombre des plaques nécessaires, pourvu qu'il ne soit pas exceptionnellement grand.

6° Séance de radiothérapie	20 fr.

— Le radiologiste se réserve d'élever le chiffre de ses honoraires dans une proportion qu'il estimera juste, en cas de difficultés exceptionnelles de diagnostic ou de technique.

— Lorsque plusieurs examens sont demandés pour un même sinistré, chacun d'eux est compté séparément.

Applications d'électricité médicale (tarif minimum d'honoraires adopté en séance du 7 septembre 1919):

1° Séance d'électrothérapie	5 fr.
2° Certificat de traitement électrologique....................	10 fr.
3° Electrodiagnostic avec rapport	35 fr.

Le forfait pour traitement est supprimé; celui-ci sera honoré d'après le nombre des séances.

Toute contestation concernant l'application de ce tarif **minimum** d'honoraires (examens radiologiques et applications d'électricité médicale) sera soumise à l'arbitrage du président de l'Union; celui-ci pourra se faire remplacer par un arbitre qu'il aura **désigné.**

let, à 10 heures du matin. Une conférence sera donné l'après-dîner par M. de Man, sur la structure de l'atome.

Le Dr KLYNENS demande de fixer à l'avenir des points de repère horaux pour les séances.

Le Dr GOBEAUX demande si on ne pourrait pas limiter le temps de parole et accorder par exemple dix minutes pour une présentation de cas.

Le Dr HAUCHAMPS croit qu'il faut laisser pleine latitude au président de la séance.

Le Dr GOBEAUX trouve la présentation des clichés, le point le plus intéressant peut-être de la séance, trop écourtée.

Le Dr HAUCHAMPS propose de commencer alternativement les séances par une présentation de clichés et par les comunications.

Le Dr SLUYS propose de scinder la séance en une partie diagnostique et une partie thérapique.

Le Dr KLYNENS estime qu'il est urgent de songer à la proposition du Dr Haret de l'unification du repas opaque. Pour que ceux qui iront à Paris le 11 novembre prochain soient convenablement documentés, il propose de nommer une commission de trois rapporteurs pour étudier la question. Il propose aussi de porter à l'ordre du jour des sinq ou six séances suivantes de la Société, la radiologie du tube digestif.

Le Dr DUBOIS-VERBRUGGHE rappelle qu'en 1914, on avait pris cette même décision et nommé comme rapporteurs Klynens, Hauchamps et Dubois-Verbrugghe.

Le Trésorier, Dr BOINE, rappelle aux membres que la manière la plus économique de s'acquitter de la cotisation annuelle est de la lui adresser par chèque postal au n° 68,867.

Société belge de Radiologie

Séance du 9 juillet 1922

La séance extraordinaire s'est tenue le dimanche 9 juillet, à 10 heures et demie du matin, sous la présidence du D[r] Kaisin-Loslever, à l'Auditoire d'anatomie pathologique de l'Université de Liége.

Etaient présents : les Docteurs Etienne Henrard, Dubois-Trépagne, Leclercq, Declairfayt, Pireaux, Christophe, Bovy, Lamarche, Casman, Gérard, Breyre, Duquenne, De Nobele, Bienfait, Wéry, Kaisin-Loslever, Hauchamps et Laureys, MM. Bourgeois, Saget, de Man, Henrotay.

Se sont fait excuser : MM. Klynens, Boine, Van Pée, Fueter, Polain, Peremans et Morlet.

Le bureau a reçu une lettre du D[r] Boine, une demande d'adhésion des confrères belges à la Société Française d'Electrologie et de Radiologie de la part du Secrétaire de cette société et le programme du prochain congrès de l'A. F. A. S. à Montpellier.

Les candidatures du D[r] Roersch Charles, de Liége, Leclercq, de Liége, Luc Hertoghe, d'Anvers, Jought, de Buenos-Aires et Ronneaux, de Paris, réunissent l'unanimité des votes.

Sont présentées les candidatures du D[r] J. Case (Michighan, U. S. A.), par les D[rs] Hauchamps et Klynens, Breyre, de Liége, par les D[rs] Bienfait et Dubois-Trépagne.

Après la séance, visite à l'institut de Radiologie de l'Univer-

sité. Le docteur Lejeune nous montre les diverses parties de cette remarquable installation et nous présente une série de magnifiques clichés, calculs multilobulés du rein, calculs biliaires, calculs du péritoine, estomac, etc.

L'après-midi, à l'auditoire de physique, M. l'Ingénieur de Man, nous tint pendant une heure sous le charme de sa parole en nous donnant les conceptions modernes sur la constitution de l'atome.

BOITE AUX LETTRES

A vendre : Un appareil R. X., état neuf, sur courant continu 220 volts. S'adresser au Dr Weyler, à Mondorff-les-Bains.

A vendre : Un appareil R. X., complet, bobine verticale, interrupteur Robiquet, deux soupapes, transformateur et commutatrice pour l'emploi tube Coolidge. S'adresser 18, rue de Livourne.

A vendre : Electropherme de Lindemann, complet, en bon état, s'adresser au Dr Boine, à Louvain.

A vendre : Quinze volumes complets des Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstrahlen. S'adresser au Dr Klynens, avenue Prince Albert, 22, Anvers.

A vendre : Appareil pour radiographies instantanées (1/100 sec.). État de neuf. Fonctionne également pour scopies, graphies, lentes ou rapides; thérapie. Prix avantageux. — En outre une table pour examen-radioscopiques couchés et un châssis Béclère complet. Faire offres à la clinique « La Pensée », avenue d'Ouchy, 47. Lausanne (Suisse).

Année 1922 **Volume XI — N° 5**

Journal de Radiologie

Annales de la Société belge de Radiologie

SOMMAIRE

Travaux originaux

Société belge de Radiologie

Société Belge de Radiologie

Séance du 8 octobre 1922.

La séance s'ouvre à 10 h. 1/2, à la Maison des Médecins, Palais d'Egmont, sous la présidence de M. le docteur Kaisin-Loslever.

Une bonne trentaine de membres sont présents dont :

Drs Etienne Henrard, Peremans, Dubois-Trépagne, Van Pée, Van Bogaert, Denet-Krantz, Suys, Murdoch, Gobeaux, Destoop, Casman, Couturieux, Behiels, Joseph Jouret, De Nobele, Deheegher, Boine, Bienfait, Leclercy, Glorieux, Kaisin-Loslever, Hauchamps et Laureys.

MM. Bourgeois, Saget, de Man, Masquelier, Henrotay, Demblon, Fueter.

Excusés : les Drs Morlet, Klynens, François et Dietz.

Le procès-verbal de la dernière séance, paru dans le *Journal de Radiologie*, est approuvé.

Correspondance. — Reçu 1° Une lettre de la Fédération belge des Sociétés médicales s'occupant de la question des prêts de livres, demandant notre adhésion, et la liste des livres que nous désirons voir acquérir ainsi que leurs prix.

On se rallie en principe à l'adhésion à ce nouvel organisme, remettant à plus tard le choix des livres.

2° Une lettre du docteur Haret demandant de remettre au 18 novembre la séance franco-belge qui avait été décidée pour le 11 du même mois.

Après discussion, on décide de remettre notre visite à Paris à l'année suivante sans préciser la date.

3° Une lettre de protestation du docteur Boine qui se plaint d'avoir eu des ennuis à la suite d'une communication sur laquelle il avait cependant demandé la discrétion.

Après une explication du docteur Gobeaux, le président, docteur Kaisin, conclut à la nécessité d'une demande formelle de secret de la part de celui qui expose devant la société des faits qu'il désire ne pas voir divulguer.

4° Une lettre de remerciements du docteur Leclercq, de Liége.

Le docteur Peremans parle du succès qui a couronné le récent Congrès de Radiologie et de Physiothérapie de Londres et annonce qu'un congrès semblable aura lieu à Paris l'an prochain.

Les docteurs Case et Breyne sont élus membres de la société à l'unanimité des votants.

Les docteurs Klynens et Boine présentent la candidature du docteur René Van Heurck, d'Anvers.

Le *Président Dr Kaisin-Loslever* annonce la mort d'un de nos membres fondateurs : le général-médecin Emile Dupont, directeur de l'Hôpital Militaire de Bruxelles. Il présente à la famille du défunt ses condoléances sincères.

Le Dr Gobeaux, à propos des présentations de malades, insiste sur l'intérêt qu'il y a de les revoir à six ou douze mois d'intervalle et demande qu'il soit procédé ainsi.

Union des Médecins belges Radiologistes et Electrologistes

Maison des Médecins, Palais d'Egmont, Bruxelles

TARIF MINIMUM

d'honoraires pour les examens radiologiques demandés par les compagnies d'assurances

(adopté en séance du 9 novembre 1919).

1° Examen du thorax, de l'abdomen ou des organes qu'ils contiennent	100 fr.
2° Examen de la hanche, de l'épaule ou de la tête (dents exceptées et portées à la rubrique suivante) ...	75 fr.
3° Examen des autres parties du corps	50 fr.
4° Examen au domicile du patient, dans l'agglomération habitée par le radiologiste	300 fr.
5° Examen au domicile du patient, en dehors de cette agglomération	500 fr

Les honoraires seront les mêmes, que l'examen soit radioscopique ou radiographique et dans ce dernier cas quel que soit le nombre de plaques nécessaires, pourvu qu'il ne soit pas exceptionnellement grand.

6° Séance de radiothérapie	20 fr.

— Le radiologiste se réserve d'élever le chiffre de ses honoraires dans une proportion qu'il estimera juste, en cas de difficultés exceptionnelles de diagnostic ou de technique.

— Lorsque plusieurs examens sont demandés pour un même sinistré, chacun d'eux est compté séparément.

Applications d'électricité médicale (tarif minimum d'honoraires adopté en séance du 7 septembre 1919):

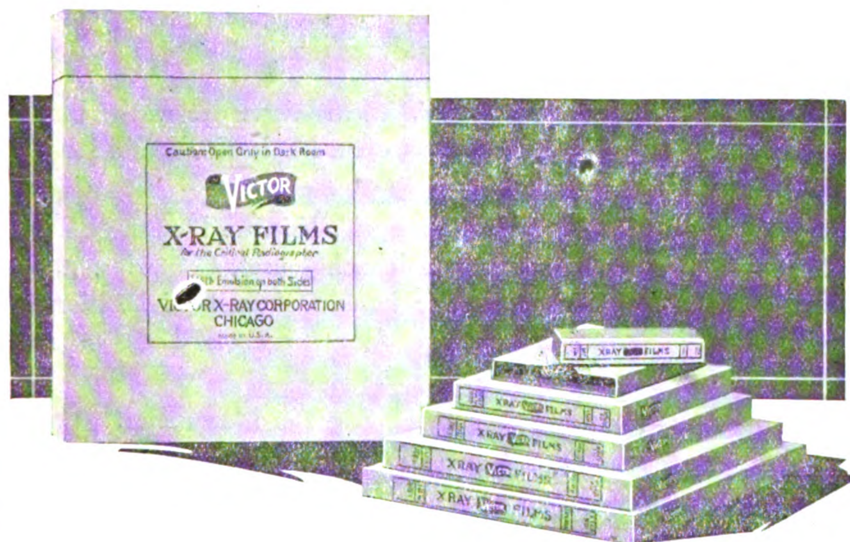
1° Séance d'électrothérapie	5 fr.
2° Certificat de traitement électrologique....................	10 fr.
3° Electrodiagnostic avec rapport	35 fr.

Le forfait pour traitement est supprimé; celui-ci sera honoré d'après le nombre des séances.

Toute contestation concernant l'application de ce tarif **minimum** d'honoraires (examens radiologiques et applications d'électricité médicale) sera soumise à l'arbitrage du président de l'Union; celui-ci pourra se faire remplacer par un arbitre qu'il aura désigné.

LE

FILM RADIOGRAPHIQUE "VICTOR"



est très sensible, dense et riche en contrastes. Il est plus sensible que les autres films connus jusqu'à ce jour, permet d'abréger l'exposition et, partant, d'économiser les tubes. . . . .

Faites un essai.

J. ITEN et Cie

BRUXELLES

59, rue Van Artevelde

Société belge de Radiologie

Séance du 12 novembre 1922.

La séance s'ouvre à 10 h. 1/2, à la Maison des Médecins, Palais d'Egmont, sous la présidence de M. le Dr Kaisin-Loslever, président.

Sont présents : les Drs Paul François, Etienne Henrard, De Nobele, Dubois-Trépagne, Dietz, Joseph Jouret, Couturier, De Heegher, Van Bogaert, Wéry, Gobeaux, Polain, Behiels, Bienfait, Kaisin-Loslever, Hauchamps, Jules François, Laureys et quelques autres qui n'ont pas signé.

MM. de Man, Stefens, Bourgeois, Saget et Masquelier.

Sont excusés : les Drs Klynens, D'Halluin et Destoop.

La lecture du procès-verbal ne peut avoir lieu, celui-ci se trouvant encore entre les mains de l'imprimeur.

On approuve le procès-verbal de l'avant-dernière séance, paru dans le *Journal belge de Radiologie*.

Le Président Dr Kaisin-Loslever annonce en termes émus la mort malheureuse du membre associé Henrotay, victime d'un accident d'auto. Il rappelle les heureuses qualités du défunt dont l'amabilité et la serviabilité ne connaissaient pas de bornes.

Le Dr Hauchamps annonce que la Maison des Médecins possède maintenant une lampe parfaite de projection pour clichés de 8 $^{1}/_{2} \times 10$ le grand diamètre horizontal.

La candidature du Dr René Van Heurck est reçue à l'unanimité des 18 votants.

BOITE AUX LETTRES

Année 1922 — Volume XI — N° 6

Journal de Radiologie

Annales de la Société belge de Radiologie

SOMMAIRE

Travaux originaux

Société belge de Radiologie

Société Belge de Radiologie

ANNÉE 1922

Rapport du Dr Bienfait, secrétaire général

Messieurs,

A la fin de l'an dernier, le Dr Klynens a proposé de mettre à l'étude la question de la radiothérapie profonde, heureuse idée qui a été féconde en résultats!

Une série de rapporteurs éclairés nous ont permis d'acquérir sans difficultés la compréhension difficile de la partie physique de ce vaste sujet.

M. Saget nous a d'abord fait explorer le domaine épineux des longueurs d'ondes, de la dosimétrie et de la filtration; il nous a montré comment nous pouvions obtenir des rayons homogènes toujours comparables entre eux.

Que deviennent ces rayons traversant nos tissus? Notre confrère Wéry s'est spécialement attaché à cette étude de toute première importance, il nous a exposé les trois modalités du rayonnement secondaire, c'est-à-dire la diffusion, la fluorescence et l'émission corpusculaire, données indispensables pour la bonne dosimétrie d'une part et la préservation tant du malade que du personnel d'autre part.

Nous nous souvenons de la façon imagée avec laquelle le docteur Morlet nous a fait comprendre les divers points de vue essentiels de la technique des irradiations.

Mais la clinique n'a pas perdu ses droits et le Dr Sluys nous a donné des indications précieuses sur le radium et la radiothérapie spécialement en ce qui concerne les cancers de la langue; il nous a mis à même d'admirer quelques beaux résultats obtenus, et il nous a laissé entrevoir divers aperçus dont il étudie la réalisation; nous lui serons reconnaissants de revenir sur ce sujet aussitôt qu'il le jugera à propos.

La radiothérapie des fibromes, branche d'un brillant avenir, nous a été longuement exposée, dans un esprit clinique remarquable, par le Dr Hauchamps.

Le Dr Casman, dont l'expérience est grande, nous a entretenu de la mise en pratique, de la radiothérapie intensive appliquée aux

tumeurs profondes des diverses parties du corps; il est entré dans la voie des réalisations et nous espérons qu'il voudra bien nous tenir au courant de ses recherches et des résultats qu'il obtient.

Les physiciens et les constructeurs nous fournissent des armes contre le cancer; nous avons maintenant des appareils à grand rendement d'une marche sûre et donnant un voltage inespéré; de plus, nous avons le moyen de mesurer les rayons X, voilà une base certaine, mais ce n'est là qu'un point de départ où les difficultés commencent, nous arrivons à la grosse tâche, il nous appartient à nous, médecins, de pousser en avant et d'étudier, je dirai même de découvrir la biologie des tumeurs.

Déjà nous savons que la radiosensibilité varie avec la formule histologique, mais cette question est encore bien neuve. Dans quelles circonstances la longueur d'onde intervient-elle? L'avenir nous le dira.

Nous devrons rechercher les rapports entre le tissu conjonctif du stroma et les cellules néoplasiques. Il semble bien qu'il y a antagonisme entre les deux; en effet, le squirrhe à stroma fibreux permet une longue vie, l'encéphaloïde au montraire a un développement rapide. Or, le tissu conjonctif étant très résistant, il semble qu'une dose mortelle pour la cellule néoplasique est simplement excitante pour le tissu conjonctif, cette dose bien calculée serait donc doublement efficace.

Union des Médecins belges Radiologistes et Electrologistes

Maison des Médecins, Palais d'Egmont, Bruxelles

TARIF MINIMUM

d'honoraires pour les examens radiologiques demandés par les compagnies d'assurances

(adopté en séance du 9 novembre 1919).

1° Examen du thorax, de l'abdomen ou des organes qu'ils contiennent	100 fr.
2° Examen de la hanche, de l'épaule ou de la tête (dents exceptées et portées à la rubrique suivante) ...	75 fr.
3° Examen des autres parties du corps	50 fr.
4° Examen au domicile du patient, dans l'agglomération habitée par le radiologiste	300 fr.
5° Examen au domicile du patient, en dehors de cette agglomération	500 fr

Les honoraires seront les mêmes, que l'examen soit radioscopique ou radiographique et dans ce dernier cas quel que soit le nombre de plaques nécessaires, pourvu qu'il ne soit pas exceptionnellement grand.

6° Séance de radiothérapie	20 fr.

— Le radiologiste se réserve d'élever le chiffre de ses honoraires dans une proportion qu'il estimera juste, en cas de difficultés exceptionnelles de diagnostic ou de technique.

— Lorsque plusieurs examens sont demandés pour un même sinistré, chacun d'eux est compté séparément.

Applications d'électricité médicale (tarif minimum d'honoraires adopté en séance du 7 septembre 1919):

1° Séance d'électrothérapie	5 fr.
2° Certificat de traitement électrologique........	10 fr.
3° Electrodiagnostic avec rapport	35 fr.

Le forfait pour traitement est supprimé; celui-ci sera honoré d'après le nombre des séances.

Toute contestation concernant l'application de ce tarif **minimum** d'honoraires (examens radiologiques et applications d'électricité médicale) sera soumise à l'arbitrage du président de l'Union; celui-ci pourra se faire remplacer par un arbitre qu'il aura désigné.

LE

FILM RADIOGRAPHIQUE "VICTOR"



est très sensible, dense et riche en contrastes. Il est plus sensible que les autres films connus jusqu'à ce jour, permet d'abréger l'exposition et, partant, d'économiser les tubes. . . . .

Faites un essai.

J. ITEN et Cie

BRUXELLES

59, rue Van Artevelde

Nous savons que a cellule est très fragile pendant la caryokinèse, opération qui se passe rapidement en quelques heures, et qui ne porte à un moment donné que sur un faible pourcentage de cellules. Dans ces conditions au lieu de donner la dose maxima en une fois, n'est-il pas plus rationnel de diviser la dose en multipliant les séances? De plus, comme les petites doses sont excitantes pour les cellules néoplasiques ne peut-on en inférer que les premières séances activeront les mitoses et que les dernières donneront les coups mortels aux cellules devenues fragiles?

Peut-on poser un pronostic avant le traitement. Ce chapitre du plus haut intérêt et qui paraissait presque insoluble vient d'être éclairé d'un vif éclat par les travaux de Roussy, Simonne Laborde, Leroux et Peyre que nous ne pouvons citer que pour mémoire.

Enfin, il y a l'étude du sang et la chimie biologique de l'organisme qui sont totalement à faire.

En cette période nous sommes comparables au voyageur, qui arrivé sur un sommet, voit dans le lointain s'étendre les pays inconnus qu'il doit parcourir, il tache de s'orienter et de découvrir la route la meilleure. Cette année d'étude nous permet de conclure que le terrain à défricher est immense, mais à voir l'ardeur au travail qui anime tant de radiologues, la moisson est pleine de promesses.

Ce rapport, Messieurs, serait bien incomplet si je ne vous rappelais le grand nombre de travaux divers présentés par nos mem-

bres et discutés à nos séances, ainsi que les multiples clichés qui nous ont été montrés animant nos réunions par les échanges de vue qu'ils ont suggérés.

A ce propos, constatons avec la plus grande satisfaction la belle vitalité de notre Société; elle se caractérise à la fois par le grand nombre de nos membres qui s'élève au total à 143, par le grand nombre de présences à chaque séance et aussi par l'intérêt de notre *Journal de Radiologie*.

Si la Société a vu le nombre de ses membres augmenter, nous avons par contre eu le malheur de perdre d'excellents collègues. Le Dr Hauchamps père, membre fondateur de notre Société s'est éteint cette année. Ce digne confrère nous avait aidé, dès nos débuts, par son sens droit et ses conseils amicaux. Nous présentons à son fils, notre président actuel, l'expression de nos regrets les plus vifs et de notre sympathie la plus profonde.

Le médecin général Dupont nous a été enlevé encore dans la force de l'âge; lui aussi s'était joint à nous dès la première heure. Il fut un des premiers avec le Dr Henrard, alors son adjoint, à utiliser la radiographie; nous lui devons un excellent ouvrage de vulgarisation scientifique, un des premiers qui ait paru sur la matière.

Enfin, nous déplorons la perte d'un de nos membres associés les plus sympathiques, M. Henrotay, mort inopinément dans un terrible accident. Nous avons tous présente à la mémoire la bonne grâce avec laquelle il nous prodiguait ses conseils pour l'utilisation des appareils divers dont il possédait tous les secrets.

L'année qui se termine nous rappelle quelques souvenirs agréables; nous avons eu, en effet, une séance franco-belge, elle nous a permis de fraterniser avec nos confrères français et de resserrer encore les liens de bonne confraternité qui nous unissent.

Ensuite, nous avons assisté aux journées de *Bruxelles-Médical* si réussies, au cours desquelles nos confrères bruxellois ont eu l'occasion de vulgariser parmi les médecins les plus éclairés du pays les pratiques de la radiologie au point de vue diagnostic et thérapeutique.

Notre séance annuelle en province a eu lieu à Liége; nos confrères liégeois ont été heureux de souhaiter la bienvenue aux membres de la Société. Rappelons-nous la magistrale conférence sur l'atome donnée à cette occasion par M. Deman.

Enfin, quelques-uns de nos membres ont porté le bon renom de la radiologie belge, les uns au Congrès de Londres, les autres à la réunion annuelle de l'Association française pour l'avancement des Sciences.

Société belge de Radiologie

Séance du 10 décembre 1922

Le Dr KAISIN-LOSLEVER, président, ouvre la séance à 10 h. 1/2, à la Maison des Médecins.

Ont signé d'une façon lisible la liste de présence, les Drs Henrard, Boine, Paul François, Dietz, De Heegher, Van Bogaert, Van Pée, Casman, Laureys, Jules François, Snoeckx, Dubois-Verbruggen, Gobeaux, Lombard, De Stroop, Smeesters, Joseph Jouret, Stouffs et Paquet; MM. Bourgeois, Fueter et Saget, membres associés.

Se sont fait excuser : les Drs Dubois-Trépagne, Klynens, Morlet et D'Halluin.

Le Dr BIENFAIT, en sa qualité de secrétaire général, donne lecture du rapport annuel.

L'ordre du jour appelle ensuite l'élection d'un Président, d'un Vice-Président et d'un Secrétaire général des séances, en remplacement des Drs Kaisin-Loslever, Hauchamps et Laureys, non rééligibles aux postes qu'ils occupent.

Il est procédé au vote secret sur les candidatures suivantes présentées par le bureau :

Présidence : Dr Hauchamps. Vice-présidence : Dr Paul François. Secrétaire général des séances : Dr Paquet.

Ils sont élus à l'unanimité des membres présents.

Le Dr KAISIN-LOSLEVER remercie les membres de leur assiduité aux séances et de l'aide qu'il a trouvée auprès d'eux pour donner pendant sa présidence plus d'activité encore à la Société. Il est particulièrement heureux de voir le Dr Hauchemps lui succéder, lui qui fut de tout temps l'âme de la Société.

Le Dr HAUCHAMPS remercie le Dr Kaisin-Loslever des paroles trop aimables qui viennent de lui être adressées.

« Si l'importance de notre spécialité », nous dit-il, « est aujourd'hui reconnue par tous au point que son enseignement

vient d'être déclaré obligatoire par la Faculté de Médecine de Bruxelles pour l'obtention du diplôme de 3e doctorat (la radiologie est enseignée sous forme de clinique à l'Hôpital universitaire, comme les autres spécialités médicales), nous le devons au travail fait en commun à la Société belge de Radiologie, c'est là que nous avons discuté nos techniques, nos méthodes et nos résultats, c'est par notre journal que nous les avons fait connaître.

« Depuis la guerre, comme l'a dit le confrère Henrard, la Société de Radiologie a été la première à reprendre ses travaux et sa publication.

« La Société doit continuer à être un moyen d'enseignement réciproque de notre spécialité et pour cela, il nous faut voir et critiquer de nombreux négatifs qui devront être accompagnés d'une observation complète et dont la technique doit être bien précisée. Nous ne devons pas craindre de montrer des erreurs : l'expérience de chacun doit servir à tous.

« C'est au cours de nos séances que nous devons discuter les résultats de nos recherches, étudier en particulier certaines questions d'une façon méthodique et approfondie en les gardant à l'ordre du jour de plusieurs séances et en chargeant quelques-uns de nos membres de faire rapport à leur sujet. Je vous proposerai cette année une question de radiodiagnostic : la radiographie du colon.

« Certains d'entre nous ont désiré que le bureau tienne registre des résultats éloignés des traitements radiothérapiques des malades présentés à nos séances : cette mesure nous rendra, me semble-t-il, de grands services à l'avenir. »

Le Président propose de fixer les séances au deuxième dimanche de chaque mois, soit les 14 janvier, 11 février, 11 mars, 8 avril, 12 mai, 10 juin, 14 octobre, 18 novembre et 9 décembre. Une séance en province en juillet, août ou septembre, suivant le règlement.

La séance commune avec la Société française de Radiologie pourrait remplacer soit notre séance de mai, soit notre séance de juin.

Les différents points de ce programme sont admis à l'unanimité.

Sont nommés rapporteurs pour la question à l'ordre du jour (radiographie du colon), les Drs Dubois-Verbruggen, Jules François et Murdoch.

Le Président marque, ensuite, à son prédécesseur, la reconnaissance de la Société pour les services rendus pendant sa présidence. Il remercie également le confrère Laureys et il se félicite d'avoir à ses côtés, comme vice-président, le Dr Paul François; il lui rappelle qu'ils se sont trouvés déjà voisins en 1901, à Paris, au premier cours de radiologie de Béclère.

Après une intervention du Dr Neuman, le Dr HAUCHAMPS suggère de remplacer la séance annuelle en province par une réunion commune des Sociétés belges de Chirurgie et de Radiologie : la question sera mise à l'étude.

Le Secrétaire donne lecture de la correspondance.

Une lettre de la Société française d'Electrologie et de Radiologie demande cordialement aux Belges de venir plus nombreux à eux.

Une lettre de la Fédération des Sociétés scientifiques demande qu'il leur soit communiqué un compte rendu de nos séances. Cette mission est confiée au Dr Laureys.

Enfin, la candidature du Dr Polet est présentée par les docteur HAUCHAMPS et GOBEAUX.

Le Président propose ensuite que le *Journal de Radiologie* publie une revue de la Presse : Approuvé. Le Dr MURDOCH ayant demandé que les analyses soient publiées sous forme de fiches, le Dr HAUCHAMPS fait remarquer que les moyens financiers de la Revue ne le permettent pas.

Le Secrétaire des Séances,
Dr M. PAQUET.

Séance du 14 janvier 1923.

La séance est ouverte à 10 h. 30, sous la présidence du Dr Hauchamps, président.

Sont présents : Les Drs P. François, Henrard, Dubois-Trépagne, Laureys, Dezzot, Lombard, Behiels, Gobeaux, Dumont, Stefens, Jouret, Sluys, De Nobele, De Stroop, Casman, Bienfait, van Bogaert, Depret, Deheegher; MM. Fuetra, Saget, Bourgeois, Geerts, Deman.

Se sont fait excuser : Les Drs D'Halluin, Klynens, Murdoch, Boine, J. François et Morlet.

Le Dr Polet, de Charleroi, est élu membre effectif de la Société.

Sont présentées les candidatures du Dr Dauzin par les Drs Dumont et Couturier, du Dr Tinpont par les Drs Hauchamps et P. François.

Quinze membres se sont inscrits pour la séance commune des Sociétés de radiologie belge et française à Paris, le 10 mars prochain.

BOITE AUX LETTRES

A vendre : Un appareil R. X., état neuf, sur courant continu 220 volts. S'adresser au Dr Weyler, à Mondorff-les-Bains.

A vendre : Un appareil R. X., complet, bobine verticale, interrupteur Robiquet, deux soupapes, transformateur et commutatrice pour l'emploi tube Coolidge. S'adresser 18, rue de Livourne.

A vendre : Electropherme de Lindemann, complet, en bon état, s'adresser au Dr Boine, à Louvain.

A vendre : Quinze volumes complets des Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstrahlen. S'adresser au Dr Klynens, avenue Prince Albert, 22, Anvers.

A vendre : Appareil pour radiographies instantanées (1/100 sec.). État de neuf. Fonctionne également pour scopies, graphies, lentes ou rapides; thérapie. Prix avantageux. — En outre une table pour examens-radioscopiques couchés et un châssis Béclère complet. Faire offres à la clinique « La Pensée », avenue d'Ouchy, 47, Lausanne (Suisse).

Volume XI Année 1922 Fascicule I

JOURNAL DE RADIOLOGIE

PUBLIÉ SOUS LE PATRONAGE DE LA

Société belge de Radiologie

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. BÉCLÈRE (Paris), BELOT (Paris), BIENFAIT (Liége), CORIN (Liége), D'HALLUIN (Lille), DUPONT (Bruxelles), P. FRANÇOIS (Anvers), GOBEAUX (Bruxelles), HARET (Paris), ET. HENRARD (Bruxelles), KAISIN (Floreffe), LEJEUNE (Liége), PENNEMAN (Genval),

RÉDACTEURS

Dr J. De Nobele
Professeur à l'Université de Gand

Dr J. Klynens
Radiologiste à Anvers

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION

Dr L. Hauchamps
Directeur du Laboratoire de Radiologie
des hôpitaux de Bruxelles

BRUXELLES
IMPRIMERIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE (Soc. An.)
34, Rue Botanique, 34 — Tél. B. 116.49

Le Journal de Radiologie

paraît tous les deux mois et forme chaque année un gros volume avec nombreuses figures et planches hors texte ; chaque fascicule contient des **Travaux originaux**, les comptes rendus de **Congrès** et de **Sociétés savantes**, une **Revue analytique** très soignée et très complète de tous les travaux français et étrangers de radiologie, la description d'appareils nouveaux, etc.

Tout ce qui concerne la rédaction et l'administration doit être adressé au Dr Hauchamps, rue de Livourne, 18, Bruxelles.

ABONNEMENT POUR 1922

Belgique . . . . } **50 francs**
Union Postale . . . . . }

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année.

Envoi franco d'un fascicule spécimen contre envoi de la somme de **8 fr. 50** *en timbres-poste belges ou étrangers.*

Volume XI Année 1922 Fascicule II

JOURNAL

DE

RADIOLOGIE

PUBLIÉ SOUS LE PATRONAGE DE LA

Société belge de Radiologie

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. BÉCLÈRE (Paris), BELOT (Paris), BIENFAIT (Liége), CORIN (Liége), D'HALLUIN (Lille), DUPONT (Bruxelles), P. FRANÇOIS (Anvers), GOBEAUX (Bruxelles), HARET (Paris), ET. HENRARD (Bruxelles), KAISIN (Floreffe), LEJEUNE (Liége), PENNEMAN (Genval),

RÉDACTEURS

Dr J. De Nobele
Professeur à l'Université de Gand

Dr J. Klynens
Radiologiste à Anvers

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION

Dr L. Hauchamps
Directeur du Laboratoire de Radiologie des hôpitaux de Bruxelles

BRUXELLES
IMPRIMERIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE (Soc. An.)
34, Rue Botanique, 34 — Tél. B. 116.49

Volume XI Année 1922 Fascicule III

JOURNAL DE RADIOLOGIE

PUBLIÉ SOUS LE PATRONAGE DE LA

Société belge de Radiologie

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. BÉCLÈRE (Paris), BELOT (Paris), BIENFAIT (Liége), CORIN (Liége), D'HALLUIN (Lille), DUPONT (Bruxelles), P. FRANÇOIS (Anvers), GOBEAUX (Bruxelles), HARET (Paris), Et. HENRARD (Bruxelles), KAISIN (Floreffe), LEJEUNE (Liége), PENNEMAN (Genval),

RÉDACTEURS

Dr J. De Nobele
Professeur à l'Université de Gand

Dr J. Klynens
Radiologiste à Anvers

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION

Dr L. Hauchamps
Directeur du Laboratoire de Radiologie
des hôpitaux de Bruxelles

BRUXELLES
IMPRIMERIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE (Soc. An.)
34, Rue Botanique, 34 — Tél. B. 116.49

Le Journal de Radiologie

paraît tous les deux mois et forme chaque année un gros volume avec nombreuses figures et planches hors texte : chaque fascicule contient des **Travaux originaux**, les comptes rendus de **Congrès** et de **Sociétés savantes**, une **Revue analytique** très soignée et très complète de tous les travaux français et étrangers de radiologie, la description d'appareils nouveaux, etc.

Tout ce qui concerne la rédaction et l'administration doit être adressé au Dr Hauchamps, rue de Livourne, 18, Bruxelles.

La reproduction des articles originaux est interdite, à moins d'autorisation écrite de la Rédaction.

ABONNEMENT POUR 1922

Belgique . . . .
Union Postale . . . . . . } **50 francs**

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année.

Envoi franco d'un fascicule spécimen contre envoi de la somme de **8 fr. 50** *en timbres-poste belges ou étrangers.*

Volume XI Année 1922 Fascicule IV

JOURNAL

DE

RADIOLOGIE

PUBLIÉ SOUS LE PATRONAGE DE LA

Société belge de Radiologie

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. BÉCLÈRE (Paris), BELOT (Paris), BIENFAIT (Liége), CORIN (Liége), D'HALLUIN (Lille), DUPONT (Bruxelles), P. FRANÇOIS (Anvers), GOBEAUX (Bruxelles), HARET (Paris), Et. HENRARD (Bruxelles), KAISIN (Floreffe), LEJEUNE (Liége), PENNEMAN (Genval),

RÉDACTEURS

Dr J. De Nobele
Professeur à l'Université de Gand

Dr J. Klynens
Radiologiste à Anvers

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION

Dr L. Hauchamps
Directeur du Laboratoire de Radiologie
des hôpitaux de Bruxelles

BRUXELLES
IMPRIMERIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE (Soc. An.)
34, Rue Botanique, 34 — Tél. B. 116.49

Le Journal de Radiologie

paraît tous les deux mois et forme chaque année un gros volume avec nombreuses figures et planches hors texte : chaque fascicule contient des **Travaux originaux,** les comptes rendus de **Congrès** et de **Sociétés savantes,** une **Revue analytique** très soignée et très complète de tous les travaux français et étrangers de radiologie, la description d'appareils nouveaux, etc.

Tout ce qui concerne la rédaction et l'administration doit être adressé au Dr HAUCHAMPS, rue de Livourne, 18, Bruxelles.

La reproduction des articles originaux est interdite, à moins d'autorisation écrite de la Rédaction.

ABONNEMENT POUR 1922

Belgique . . . . } **50 francs**
Union Postale . . . . . }

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année.

Envoi franco d'un fascicule spécimen contre envoi de la somme de **8 fr. 50** *en timbres-poste belges ou étrangers.*

Volume XI Année 1922 Fascicule V

JOURNAL

DE

RADIOLOGIE

PUBLIÉ SOUS LE PATRONAGE DE LA

Société belge de Radiologie

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. BÉCLÈRE (Paris), BELOT (Paris), BIENFAIT (Liége), CORIN (Liége), D'HALLUIN (Lille), DUPONT (Bruxelles), P. FRANÇOIS (Anvers), GOBEAUX (Bruxelles), HARET (Paris), Et. HENRARD (Bruxelles), KAISIN (Floreffe), LEJEUNE (Liége), PENNEMAN (Genval),

RÉDACTEURS

Dr J. De Nobele
Professeur à l'Université de Gand

Dr J. Klynens
Radiologiste à Anvers

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION

Dr L. Hauchamps
Directeur du Laboratoire de Radiologie
des hôpitaux de Bruxelles

BRUXELLES
IMPRIMERIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE (Soc. An.)
34, Rue Botanique, 34 — Tél. B. 115.49

Volume XI Année 1922 Fascicule VI

JOURNAL

DE

RADIOLOGIE

PUBLIÉ SOUS LE PATRONAGE DE LA

Société belge de Radiologie

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. BÉCLÈRE (Paris), BELOT (Paris), BIENFAIT (Liége), CORIN (Liége), D'HALLUIN (Lille), P. FRANÇOIS (Anvers), GOBEAUX (Bruxelles), HARET (Paris), ET. HENRARD (Bruxelles), KAISIN (Floreffe), LEJEUNE (Liége), PENNEMAN (Genval),

RÉDACTEURS

Dr J. De Nobele
Professeur à l'Université de Gand

Dr J. Klynens
Radiologiste à Anvers

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION

Dr L. Hauchamps
Chef de Service de Radiologie à l'Hôpital Universitaire.

BRUXELLES

IMPRIMERIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE (Soc. An.)

34, Rue Botanique, 34 — Tél. B. 116.49

Le Journal de Radiologie

paraît tous les deux mois et forme chaque année un gros volume avec nombreuses figures et planches hors texte : chaque fascicule contient des **Travaux originaux**, les comptes rendus de **Congrès** et de **Sociétés savantes**, une **Revue analytique** très soignée et très complète de tous les travaux français et étrangers de radiologie, la description d'appareils nouveaux, etc.

Tout ce qui concerne la rédaction et l'administration doit être adressé au Dr Hauchamps, rue de Livourne, 18, Bruxelles.

La reproduction des articles originaux est interdite, à moins d'autorisation écrite de la Rédaction.

ABONNEMENT POUR 1922

Belgique	**50 francs**
Union Postale	

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année.

---

*Envoi franco d'un fascicule spécimen contre envoi de la somme de **8 fr. 50** en timbres-poste belges ou étrangers.*

